FACULTE DE MEDECINE PARIS-OUEST

Année 1972 N°

THESE
pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(DIPLOME D'ETAT)
PAR

CHANZY Michel, Philippe, Marcel

NE LE 28 NOVEMBRE 1943 A CHAMALIERES (63)

INTERNE des HOPITAUX de PARIS

ASSISTANT à la FACULTE de MEDECINE (BROUSSAIS)

Présentée et soutenue publiquement le :

Fractures récentes et Cals vicieux du Calcanéum

Président : Mr R. Judet, Professeur

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550019_0027

FACULTE DE MEDECINE PARIS-OUEST

Année 1972 N°

THESE
pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(DIPLOME D'ETAT)
PAR

CHANZY Michel, Philippe, Marcel

NE LE 28 NOVEMBRE 1943 A CHAMALIERES (63)

INTERNE des HOPITAUX de PARIS

ASSISTANT à la FACULTE de MEDECINE (BROUSSAIS)

Présentée et soutenue publiquement le :

Fractures récentes et Cals vicieux du Calcanéum

Président : Mr R. Judet, Professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A tous les miens,

A Monsieur le Professeur R. JUDET

qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence
de cette thèse,

Hommage de ma profonde gratitude et de mon entier dévouement.

A Monsieur le Professeur A. DELMAS

qui a bien voulu m'accueillir dans son laboratoire
et me conseiller avec bienveillance.

En témoignage de ma très vive reconnaissance
et de mon respectueux attachement.

A Monsieur le Professeur agrégé E. LETOURNEL,

qui m'a initié à la Chirurgie orthopédique,
En témoignage de ma confiante amitié,

A Monsieur le Professeur agrégé J.H. ALEXANDRE
qui m'a fait comprendre et aimer la recherche anatomique
Hommage de ma vive gratitude

A Monsieur le Professeur agrégé P. TESTAS,

qui m'a fait découvrir la chirurgie expérimentale
Témoignage de ma sincère amitié.

A mes Maîtres d'Internat,

Monsieur le Professeur CHIGOT

à ses assistants : Monsieur le Docteur VIALAS

Monsieur le Docteur ESTEVE

Monsieur le Docteur BARON

Monsieur le Professeur ROUX

à ses assistants : Monsieur le Professeur J. HUREAU

Monsieur le Professeur agrégé VAYRE

Monsieur le Docteur LEVASSEUR

Monsieur le Professeur agrégé MONOD-BROCA

à ses assistants : Monsieur le Professeur agrégé TESTAS

Monsieur le Docteur GOUMET

Monsieur le Docteur LESOURD

Monsieur le Professeur MONSAINGEON

Monsieur le Professeur MERCADIER

à ses assistants : Monsieur le Professeur agrégé GARNIER

Monsieur le Professeur agrégé J.P. CLOT

A mes Maîtres d'Externat,

Monsieur le Professeur R. JUDET

à ses assistants : Monsieur le Professeur agrégé LETOURNEL

Monsieur le Professeur agrégé ROY-CAMILLE

Monsieur le Docteur LORD

Monsieur le Professeur M. COULON

à ses assistants : Monsieur le Professeur agrégé RAPIN

Mademoiselle le Professeur agrégé BAROIS

Monsieur le Professeur agrégé NOUIAILHAT

Monsieur le Professeur LAMOTTE

A Messieurs les Docteurs J.Y. de la CAFFINIERE

M. SIGUIER

qui m'ont apporté leur aide dans la réalisation de ce travail

Qu'ils trouvent ici l'expression de mes remerciements et de ma sincère amitié.

A mes amis,

Docteur J.M. DUCLOS

Docteur H. DUCLOS

Docteur B. PASCAL

en témoignage de ma fidèle amitié.

A tous mes amis du Laboratoire d'Anatomie,

qui m'ont apporté une aide précieuse dans l'élaboration de cette thèse.
Avec toutes mes amitiés.

I N T R O D U C T I O N

Les fractures du calcaneum ont déjà fait couler beaucoup d'encre, c'est dire leur complexité tant sur le plan anatomo-pathologique que sur le traitement dont la multiplicité des méthodes reflète la médiocrité des résultats le plus souvent obtenus.

Nous nous proposons de mener cette étude en trois parties.

La première partie est un rappel anatomo-physiologique comportant :

- un chapître d'anatomie descriptive classique mais indispensable
- un chapître d'anatomie radiologique résultant d'un travail personnel. En effet, la morphologie du calcaneum, sa situation, rendent difficile la lecture des clichés couramment pratiqués. On en a pour preuve la multiplicité des incidences décrites, voire les tomographies (Decoulx). Notre but n'est pas de rajouter une incidence à une liste déjà longue, mais au contraire d'essayer d'apprendre à lire les "lignes du calcaneum" sur des clichés standards c'est à dire : les deux profils interne et externe, les deux faces prétibiales et rétro-tibiales.
- enfin, un chapître de physiologie du pied et de mécanique articulaire nous fait approcher du vif du sujet en introduisant le chapître de Physiopathologie et d'anatomie pathologique des fractures du calcaneum.

Vient alors la deuxième partie de notre travail : l'étude des fractures thalamiques récentes du calcaneum excluant ainsi les fractures isolées de l'apophyse antérieure et les fractures isolées de la grosse tubérosité.

Cette deuxième partie comporte deux aspects :

1) l'étude de 117 dossiers de fractures récentes
2) les conclusions d'une étude bibliographique reprenant les résultats statistiques publiés dans la littérature sur les diverses méthodes proposées.

La troisième partie est une étude des 40 dossiers utilisables revus en 1971, de cals vicieux du calcaneum. Nous en étudierons successivement l'étiologie, la clinique, l'anatomie pathologique dans un premier chapître, puis le traitement et ses résultats dans les chapîtres suivants.

H I S T O R I Q U E

Parmi les nombreux travaux consacrés à l'étude des fractures du calcaneum, ceux de Malgaigne en 1843 affirment, avant donc l'ère radiologique, l'existence d'un mécanisme d'écrasement dans leur genèse.

En 1894, MORESTIN en précise le siège sur le segment externe de la surface astragalo-calcanéenne postérieure.

En 1902, DESTOT établit une classification en trois degrés.

L'apport des examens radiologiques fait progresser la connaissance de leur anatomie pathologique.

Ainsi BAER identifie le trait séparation.

MERTENS et VOEKLER apportent la notion de cisaillement.

PALMER en 1948 est à l'origine de la conception anatomo-pathologique actuelle.

En 1953, WARRICK et BRENNER apportent un atlas et une classification.

Paralèllement l'évolution de la thérapeutique se dessine :

En 1912 VAN STOCKUM prône l'arthrodèse sous-astragalienne d'emblée.

En 1925, LERICHE, WILMOTH et LENORMAND en 1928 se montrent en faveur de la réduction sanglante ; conception reprise par PALMER en 1948.

En 1934, BOEHLER établit une cotation de l'enfoncement à partir de l' "angle de Boëhler", et s'affirme plus favorable aux méthodes orthopédiques.

ESSEX-LOPRESTI en 1951 rapporte l'anatomie pathologique et le traitement orthopédique ou fonctionnel.

En 1953, GOSSET propose une méthode de réduction par poinçon.

J. et R. JUDET se montrent en faveur d'une réduction chirurgicale anatomique suivie d'osteosynthèse.

En 1958 ROUSSEL, puis GLORION en 1962, dans leur thèse, font le point de la question.

Enfin, DUPARC et de la CAFFINIERE, en 1970, puboient une classification en fonction de la conception anatomo-pathologique actuelle.

-:-:-:-:-:-:-

PREMIERE PARTIE

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

Chapître 1 : Anatomie descriptive
Chapître 2 : Anatomie radiologique
Chapître 3 : Mécanique articulaire- Physiologie
Chapître 4 : Physio-pathologie
Chapître 5 : Anatomie pathologique

-:-:-:-:-:-:-:-:-

CHAPITRE I

ANATOMIE DESCRIPTIVE

L'Anatomie du calcaneum est indispensable à la compréhension de l'anatomie pathologique et du traitement des fractures du calcaneum. C'est pourquoi nous avons divisé ce chapître en trois paragraphes.

I - Anatomie descriptive et morphologique. Ce paragraphe est à la base des considérations sur la statique du pied et du traitement chirurgical du serviee dnnt un des buts est de restituer une morphologie calcanéenne normale.

II - Les articulations sous-astragaliennes : elles sont directement impliquées dans les fractures thalamiques du calcaneum, et jouent un rôle fondamental dans la dynamique du pied.

III - L'architecture de l'astragale et du calcaneum : Ce chapître est en quelque sorte l'introduction à la fois de l'anatomie fonctionnelle du pied, et de la physio-pathologie des fractures du calcaneum.

-:-:-:-:-:-:-

I - ANATOMIE DESCRIPTIVE ET MORPHOLOGIQUE

Le calcaneum est le plus volumineux des os du pied. Sous-jacent à l'astragale, il est situé à la partie postéro-inférieure du tarse.

Configuration

Il est allongé d'avant en arrière et légèrement aplati transversalement. Il prend appui sur le sol uniquement par l'intermédiaire des deux tubercules postérieurs de sa face inférieure.

Son grand axe est dirigé d'arrière en avant et de dedans en dehors.

Il présente à décrire trois parties :

1) le corps forme le squelette dela région talonnière, il présente les 4/5 de l'os.

2) la grande apophyse prolonge le corps en avant

3) la petite apophyse ou sustentaculum tali forme un auvent à la antéro interne du corps de l'os. On distingue pour la description du calcaneum six faces, supérieure, inférieure, externe, interne, postérieure, antérieure.

A - La face supérieure du calcaneum :

Elle présente deux segments distincts : antérieur et postérieur.

a) le segment postérieur

est peu large, allongé d'avant en arrière, convexe transversalement, concave en haut d'avant en arrière. Il se continue sur les côtés par les faces latérales du calcaneum sans démarcation nette.

Il reçoit en arrière du thalamus l'insertion du ligament péroneo-astragalo-calcaneun : faisceau inféro-externe. Cette insertion est soit transversale, soit oblique de dedans en dehors et d'avant en arrière.

b) le segment antérieur

est plus large et plus étendu. Il correspond à une vaste échancrure sous-jacente à l'astragale et concave en haut. Il comprend deux surfaces articulaires avec l'astragale.

- la surface thalamique, postéro-externe.
- la surface antéro-interne
- la surface thalamique surmonte le thalamus, saillie osseuse située à la face supérieure de l'os à sa partie moyenne. Elle a la forme d'un segment de cylindre convexe d'arrière en avant. Son grand axe est dirigé obliquement d'arrière en avant, de dedans en dehors et de haut en bas.

Elle est séparée en arrière du segment postérieur par un bord net. En avant elle se prolonge un peu sur le versant externe de la rainure calcanéenne.

- la surface antéro-interne : plus petite est allongée d'arrière en avant et de dedans en dehors. Son grand axe est oblique en bas, en avant et en dehors. Elle est supportée par le sustentaculum tali, dans ses deux tiers postérieurs et interne. Elle en est la face supérieure.

Dans son tiers antérieur, elle repose sur la partie supéro-interne de la grande apophyse.

Cette surface est dans son ensemble concave d'avant en arrière et légèrement éversée en dedans.

c) Variations morphologiques de la surface antéro-interne

Outre la disposition en un seul tenant de cette surface antero-interne, il faut noter quelques variations morphologiques.

- soit séparation en deux facettes distinctes : l'une, sur le sustentaculum tali, l'autre, sur la grande apophyse.
- soit deux facettes réunies par un pont cartilagineux supporté par du tissus fibreux.

Entre la surface thalamique et la surface antéro-interne, se situe la rainure calcanéenne ou sulcus calcanei dirigé obliquement enbas en avant et en dehros. Elle est étroite en arrière et en dedans, puis s'élargit dans sa portion antéro-externe. Elle répond en haut à la rainure astragalienne, et forme avec cette dernière le sinus du tarse ou s'insère le ligament interosseux-astragalo-calcanéen.

La face supérieure de la grande apophyse présente une empreinte ovalaire rugueuse sur son versant externe, empreinte d'insertion du muscle pédieux. En dehors de cette empreinte, s'insère le ligament annulaire antérieur du tarse, et en dedans le pilier réfléchi de ce ligament.

Entre l'empreinte du pédieux et l'extrémité antérieure, s'insère le ligament en Y de Chopart.

Enfin, à l'union de la face supérieure et de la face externe de la grande apophyse, se fixe le faisceau inférieur du ligament annulaire externe.

B - La face inférieure du calcaneum

La face plantaire de calcaneum est large en arrière et se rétrécit d'arrière en avant. Elle est convexe transversalement et concave en bas d'arrière en avant. On lui distingue trois parties :

- les tubérosités postérieures
- la tubérosité antérieure
- la surface intertuberositaire

a) les tubérosités postérieures

sont au nombre de deux : l'interne et l'externe. Elles sont convexes et se continuent en arrière par une surface arrondie sans démarcation avec la face postérieure de l'os.
La tubérosité interne est trois fois plus volumineuse que la tubérosité externe.

SCHEMA DE PROFIL CALCANEUM EN PLACE (Figure 1)

CALCANEUM VUE SUPERIEURE (Figure 2)

L'appui plantaire postérieur se fait par l'intermédiaire de ces deux tubérosités : c'est pourquoi on les appelle aussi tubercules d'appui.
Elles présentent d'arrière en avant et transversalement l'insertion de l'aponévrose plantaire et du court fléchisseur plantaire.

Sur la grosse tubérosité, c'est à dire interne, s'insère l'adducteur du gros orteil.
Sur la petite tubérosité, s'insère l'abducteur du petit orteil.
Ces deux tubérosités sont séparées de la surface intertubérositaire par une gouttière transversale ou oblique.

b) La tubérosité antérieure
arrondie ou ovalaire est située à la face inférieure de la grande apophyse.
Elle se continue en avant par une courte surface taillée en biseau oblique en haut.
Elle porte l'insertion du lagament calcanéo-cuboïdien inférieur

c) La surface intertubérositaire

situé entre les deux massifs tubérositaires est parcourure de crêtes longitudinales. Il s'y insère la chair carrée de Sylvius et le plan superficiel du ligament calcaneo-cuboïdien inférieur.

C - La face externe

est plus haute dans ses 2/3 postérieurs que dans son tiers antérieur correspondant à la face externe de la grande apophyse.

Dans son tiers moyen, au dessous du thalamus, elle présente une saillie dont le grand axe est oblique en bas et en avant à 45°: le tubercule du calcaneum. Ce tubercule parfois en forme de crête sépare le court péronier latéral en haut, du long péronier latéral en bas, qui glissent chacun dans une gouttière imprimée dans l'os. Sur la crête s'insère la coulisse des péroniers.

Au dessus et en arrière de cette crête, elle présente l'empreinte du faisceau péronéo-calcanéen du ligament latéral externe, de la tibio-tarsienne.

La face externe répond directement aux téguments de la face externe du talon dans son tiers moyen/

D - La face interne

est aussi plus haute dans ses 2/3 postérieurs que dans son tiers antérieur. Elle a une forme de gouttière concave en dedans et dirigée obliquement en bas et en avant : la gouttière calcanéenne, due à la saillie du sustentaculum tali et de la tubérosité postéro-interne de la face inférieure.

a) le sustentaculum tali :

surplombe la gouttière du calcanéum à la manière d'une console.

Il est situé en avant du thalamus à la jonction des faces supérieures et internes.

Sa face inférieure est creusée d'une gouttière oblique en bas et en avant dans laquelle glisse le tendon du fléchisseur propre du gros orteil.

Sa face supérieure est articulaire.

Le bord libre est creusé d'une gouttière ou glisse le tendon du fléchisseur commun des orteils. Sur le bord supérieur de cette gouttière s'insèrent :

- le plan superficiel du ligament latéral interne de la tibio-tarsienne ou ligament deltoïdien.
- les fibres postérieures du ligament calcaneo-cuboïdien inférieur
- l'expansion supérieure du ligament annulaire interne du tarse.

Sur le bord inférieur de la gouttière s'insèrent :

- l'expansion récursente du jambier postérieur
- l'expansion moyenne du ligament annulaire interne du tarse

b) la gouttière calcanéenne

oblique de haut en bas et de dehors en dedans est concave transversalement, convexe légèrement dans le sens vertical. Sa hauteur diminue d'arrière en avant. Elle donne insertion dans les 2/3 inférieurs au chef interne de la chair carrée de Sylvius.

E - La face postérieure

Large en bas, elle se rétrécit de bas en haut : ses bords supérieurs et latéraux sont bien marqués à l'inverse de son bord inférieur.

Elle est convexe en tous sens, et présente un versant supérieur oblique en haut et en avant et un versant inférieur oblique en bas et en avant.

Ils sont séparés par une crête transversale. Sur le versant supérieur, s'insère le tendon d'Achille et le plantaire grêle. Au dessus de l'insertion du tendon d'Achille existe une petite surface lisse répondant à la bourse séreuse-rétro-calcanéenne.

Sur le versant inférieur s'insère le tendon d'Achille.

F - La face antérieure

plus haute que large correspond à la face antérieure de la grande apophyse. Elle porte dans toute son étendue la surface articulaire avec le cuboïde. Elle est transversalement convexe en bas, concave en haut, verticalement, elle est concave dans la moitié supérieure, convexe dans la moitié inférieure. Cette face est surplombée par le rostrum ou bec de calcanéum.

A l'union des faces antérieures supérieures et internes existe une fossette : la fossette coronoïdienne où se loge le bec du scaphoïde lors des mouvements de torsion rotative du pied. Elle est parfois recouverte de cartilage.

II - SURFACES ASTRAGALIENNES ARTICULAIRES AVEC LE CALCANEUM

L'astragale s'articula avec le calcanéum par l'intermédiaire de deux surfaces situées à sa face inférieure:

- la surface astragalienne postérieure
- la surface astragalienne antérieure

A - La surfaee astragalienne postérieure

La surface astragalienne postérieure s'articule avec la surface thalamique du calcaneum. ELle est ovalaire à grand axe dirigé en avant et en dehors. Excavée, elle a l'aspect d'un segment de cylindre creux. elle regarde en bas et légèrement en arrière.

Elle se prolonge plus ou moins en arrière par la face inférieure du processus trigonal de l'astragale qui s'oppose à la descente de l'astragale dans le sinus du tarse.

B - La surface astragalienne antérieure

est articulaire avec la surface antérieure du calcaneum. Son grand axe est oblique en avant et en dehors. Légèrement convexe, elle se continue en avant avec la facette articulaire scaphoïdienne de la tête de l'astragale.

C - Capsule et ligaments de la sous-astragalienne

Du point de vue anatomique, l'articulation sous-astragalienne est en fait constituée de deux articulations propres : l'articulation postérieure et l'articulation antérieure.

Les capsules articulaires de la sous-astragalienne

a) la capsule de l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure est mince et s'insère sur le pourtour du cartilage articulaire sauf en arrière où elle déborde d'un centimètre environ sur le calcanéum.

b) la capsule de l'articulation astragalo-calcanéenne antérieure est aussi mince mais est commune avec la capsule de l'articulation astragalo-scaphoïdienne. Elle fait donc défaut en avant. Elle s'insère sur le calcanéum sur le rebord cartilagineux, tandis que sur l'astragale, elle s'insère en arrière de ce rebord dans le fond de la rainure astragalienne.

Les ligaments

a) le ligament astragalo-calcanéen externe est obliqué en bas et en arrière, parallèle en faisceau péronéo-calcanéen du ligament latéral externe de l'articulation tibio-tarsienne ; il est en dedans et en avant de ce dernier. Il s'étend du versant antérieur de l'apophyse externe de l'astragale à la face externe du thalamus.

b) le ligament astragalo-calcanéen interne

court et mince, il est oblique en bas et en avant ; situé en arrière et au dessous de l'orifice interne du sinus du tarse il s'étend du versant inférieur du tubercule postéro-interne au bord postérieur du sustentaculum tali.

c) le ligament astragalo-calcanéen postérieur

court quadrilatère, il est oblique de haut en bas, et de dedans en dehors. Il s'insère d'une part sur le versant externe et sur le sommet du tubercule postéro-externe de l'astragale, d'autre part à l'union des faces supérieures et externes du calcaneum.

Ses fibres s'entremêlent avec celles du faisceau postérieur du ligament latéral externe de la tibiotarsienne au niveau de leur insertion astragalienne. Pendant son trajet, il est sous-jacent à ce ligament.

d) le ligament interosseux astragalo-calcanéen

c'est le moyen d'union le plus important de l'articulation astragalo-calcanéenne. Il est interposé entre les surfaces articulaires antérieures et postérieures et occupe le sinus du tarse.

Ses fibres s'insèrent dans les rainures respectives du toit astragalien et du plancher calcanéen du sinus du tarse... Elles sont plus courtes en dedans, plus longues, plus épaisses et plus solides en dehors.

On peut distinguer deux plans : antérieur et postérieur à ce ligament.

1) le plan postérieur : est directement appliqué contre la face antérieure de la capsule articulaire postérieure dont il est le renforcement antérieur.

il s'insère :

- sur la moitié interne du sulcus calcanei et en marge de la facette thalamique du calcaneum.

- sur la face inférieure de l'astragale au niveau de la partie la plus postérieure de la rainure astragalienne au contact de la surface articulaire postérieure.

2) le plan antérieur : est accolé à la face postérieure de l'articulation antérieure. Il est formé de deux faisceaux :

- l'un interne oblique de dedans en dehors et d'arrière en avant, s'insère immédiatement en arrière de la surface articulaire portée par le sustentaculum tali et sur l'astragale immédiatement en arrière de la surface articulaire antérieure, pratiquement fusionné au plan capsulaire postérieur de cette articulation.

- l'autre, externe : oblique de bas en haut, de dedans en dehors et d'arrière en avant, il se fixe sur le calcaneum par des insertions communes avec le faisceau interne dans la partie moyenne du sulcus calcanei. Au niveau de l'astragale, il s'insère sur un tubercule situé sur le versant postérieur de la tête astragalienne dans la partie la plus externe de la rainure astragalienne. Il prend parfois le nom de ligament interosseux astragalo-calcanéen externe.

Ces deux plans fibreux sont séparés par une nappe de tissu celluleux et par la bourse séreuse du sinus du tarse.

D - Les synoviales de la sous-astragalienne

Chaque articulation astragalo-calcanéenne possède une synoviale propre.

- la synoviale de l'articulation postérieure :

elle revêt la face interne de la capsule ainsi qu'une mince bande de la face postérieure du thalamus déterminant un cul de sac articulaire

à direction transversale.

- la synoviale de l'articulation astragalo-calcanéenne antérieure est commune à cette articulation et à l'articulation astragalo-scaphoïdienne.

III - ARCHITECTURE DE L'ASTRAGALE ET DU CALCANEUM

L'intimité topographique et fonctionnelle de l'astragale et du calcaneum, ne permet pas de séparer ces deux os sur le plan architectural qui préfigure l'important chapître sur la statique du pied et l'anatomie fonctionnelle de l'articulation sous astragalienne.

Architecture de l'astragale :

L'astragale présente quatre système de travées :

- le système trochléen antérieur
- le système trochléen postérieur
- le système du double éventail dela tête
- le faisceau astragalien du sustentaculum

1) le système trochléen postérieur

Il est le plus important et occupe la majeure partie du corps de l'astragale. Il est dirigé de haut en bas et d'avant en arrière ; il s'étend de la poulie astragalienne à la facette articulaire thalamique. Sa densité va croissante vers le bas.

2) le système trochléen antérieur

Il occupe la partie moyenne du col et les deux tiers antéro-interne de la tête. Il est dirigé obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, allant de la trochlée astragalienne et de la lame supérieure compacte du col vers la surface articulaire de la tête.

3) le système de double éventail de la tête

Il est situé dans la moitié externe de la tête. Il est formé par des travées entrecroisées allant des lames compactes supérieures et inférieures du col de l'astragale vers la surface articulaire de la tête.

4) le faisceau astragalien du sustentaculum est formé de travées osseuses allant de la facette articulaire avec le sustentaculum tali au centre de la tête.

Architecture du calcaneum

Le calcaneum est lui aussi formé de 4 systèmes de travées divergeant deux à deux à partir de leur point de départ.

Ce sont :

- un système thalamique
- un système apophysaire antérieur
- un système plantaire postérieur
- un système plantaire antérieur

1) Le système thalamique naît au niveau de la lame compacte thalamique au niveau de la surface articulaire postérieure ; il se dirige obliquement en bas et en arrière vers la face postérieure du calcaneum et la moitié postérieure de la face inférieure.

Les travées les plus postérieures osnt horizontales, tandis que les plus antérieures sont presque verticales. Elles présentent une concavité antérieure en demi-ogives dont le sommet correspond à la partie antérieure de la surface thalamique.

2) Le système apophysaire antérieur :

se détache de la lame infrasinusienne. les travées osseuses sont obliques en bas et en avant vers la surface articulaire avec le cuboïde suivant une disposition en éventail.

3) Le système plantaire postérieur :

les travées se détachent de la lame compacte plantaire et présentent une courbe à concavité supérieure. Il se termine au niveau de la face postérieure et de la moitié postérieure de la face supérieure du calcaneum.

4) le système plantaire antérieur :

présente la même incurvation, il est presque horizontal et va de la lame compacte plantaire à la grande apophyse au niveau de la moitié inférieure de la facette cuboïdienne.

Ces 4 systèmes de travées s'entrecroisent deux à deux dans le calcaneum et dans la grande apophyse, délimitant ainsi une zone de faiblesse où se produisent les enfoncements thalamiques en raison de sa topographie sous-thalamique.

C H A P I T R E II

ANATOMIE RADIOLOGIQUE

Le diagnostic des fractures du calcaneum, soupçonné grâce à l'examen clinique, repose sur les données des bilans radiologiques qui seuls permettent d'avoir une appréciation exacte des lésions.

Dans le but de faciliter la lecture des radiographies usuelles, nous avons réalisé cette étude des projections radiologiques du calcanéum dans le Laboraotire d'Anatomie du Professeur A. DELMAS.

PROTOCOLE

Nous avons étudié les projections du calcanéum dans deux conditions :

1 - Calcaneum en place sur les sujets du Laboratoires. Cette première partie permet de conserver des rapports normaux des os du tarse entre eux et de se replacer dans des conditions identiques aux conditions rencontrées en clinique. Cette méthode a cependant pour inconvénient d'être légèrement imprécise. Il s'agit donc d'une première approche.

2 - Calcaneum sur squelette monté : le travail sur os sec permet des cerclages fins collés,donc une superposition précise des lignes de projection du calcanéum.

TECHNIQUE ANATOMIQUE :

a) Pièces fraîches :

Nous avons travaillé sur des membres inférieurs désarticulés au genou.

L'abord du Calcaneum s'est fait par une voie " en gueule de requin" qui est en fait l'incision antérieure des Désarticulations du Chopart s'arrêtant à l'aplomb des malléoles à un travers de doigt en dessous d'elles.

Les éléments vasculo-nerveux et tendineux sont sectionnés ; la capsule articulaire est ouverte, puis la section du ligament de Chopart, du ligament astragalo-calcanéen permettent un abord du calcaneum.

L'os est alors ruginé au contact afin de permettre un accès aussi précis que possible des éléments étudiés.
Les différentes zones intéressantes sont alors cerclées par un fil métallique.
Les zones étudiées furent :

- le thalamus
- le sinus de tarse
- le sustentaculum tali
- la grande apophyse
- la surface articulaire astragalo-calcanéenne apophysaire antérieure
- la surface articulaire calcanéo-cuboïdienne

b) Os sec

Le travail sur os sec a succédé à celui sur pièces fraîches. Sa réalisation plus facile permet une plus grande précision. Aidé par les résultats de la partie précédente, nous avons collé sur l'os sec un fil métallique mis en forme au préalable, de sorte à faire superposer les lignes radiologiques normales et le fil.
Le collage réalisé, le calcaneum est replacé dans le squelette monté ; les os sont remis en rapport puis solidarisés.

TECHNIQUE RADIOLOGIQUE :

Afin de pouvoir effectuer des comparaisons, les diverses indidences furent prise avant et après cerclage.

Description des incidences

a) Profil externe

Le rayon incident vertical passe à l'aplomb des malléoles et traverse le pied couché sur son bord externe sur la plaque, en passant par un point situé à la pointe de la malléole externe, soit environ à 6 cm au-dessus du plan de la plante. Le pied fait avec la jambe un angle de 90°.

b) Profil interne

Cette incidence se différencie de la précédente par :
- la position du pied couché sur son bord interne
- le point d'incidence du rayon : à 1 cm au-dessous de la malléole interne à 6 cm du plan de la plante.
la position du pied avec la jambe est la même que dans l'incidence précédente.

c) Cliché de face prétibiale

Le rayon incident se trouve dans un plan sagittal incliné vers les pieds de 60°, soit encore faisant un angle de 30° avec l'axe de la jambe.
Il pénètre à la partie antérieure du cou de pied ; la plaque est posée à plat contre la plante du pied.
La position du pied avec la jambe est la même que dans les incidences précédentes.

d) Cliché de face rétrotibiale

Le rayon incident se trouve dans un plan sagittal, il est incliné de 60° vers les pieds et fait donc un angle de 30° avec l'axe de la jambe.

Il pénètre à la partie postérieure du cou de pied à 15 cm de la plante.

Nous l'avons réalisée, le pied reposant à plat sur le film. Cette incidence peut également l'être couché. Le rayon incident pénètre alors par la plante, le pied étant perpendiculaire à la plaque et reposant sur le talon. Le rayon incident fait alors un angle de 60° avec l'axe du pied.

Le pied et la jambe forment un angle de 90°.

f) Incidence de la corticale plantaire :

Il nous a paru intéressant de mettre au point une incidence permettant d'isoler la corticale plantaire. En effet les incidences de profil ne permettent que de déterminer la ligne de maximum de convexité, les faces surajoutant de nombreuses superpositions et ne permettent pas d'étudier la trame de la corticale plantaire.

Dans ce but, nous avons pratiqué l'incidence suivante :
Le pied est couché sur son bord externe, faisant un angle de 90° avec la jambe.

Le rayon incident est dans un plan sagittal perpendiculaire à la plaque qui repose sur la table. Ce rayon fait un angle de 30° vers le pied, avec la verticale et pénètre à 1 cm sous la malléole interne.

RESULTATS

Nous ~~avons envisagé l'~~analyse des radiographies pratiquées de deux façons :

1 - les projections des différentes zones étudiées

2 - l'interprétations des radiographies standards

1 - Les projections :

a) le sustentaculum tali :

Nous avons étudié :

- sa base d'implantation
- sa surface articulaire
- sa facette interne

- Sa base d'implantation est surtout visible sur les radiographies de profil. Il faut alors distinguer profil externe et profil interne.
Sur le profil externe, la base est marquée par une ligne ovoïde à grand axe oblique d'arrière en avant et de haut en bas. Son pôle postérieur est à l'aplomb du changement d'inclinaison de la surface thalamique à 3 mm au-dessous de celle-ci. Son pôle antérieur se projette au niveau de la ligne marquant la limite postérieure de la grande apophyse. Cette projection se fait en outre à l'aplomb du bord antérieur de la corticale tibiale.
Le bord supérieur de la projection du sustentaculum tali passe en pont au dessus du plancher du sinus du tarse.
Cette ligne représente la projection du bord interne de la surface articulaire sustentaculaire.
Sur le profil interne, la projection garde la même forme et le même axe. Elle présente deux particularités :
- d'une part, elle est ascensionnée, son bord inférieur passe au sommet de l'angle formé par le plancher du sinus du tarse.
- d'autre part, alors que son grand axe garde la même longueur et la même position, son petit axe se voit raccourci ; ce qui entraîne l'ascension apparente de la base d'implantation du sustentaculum.

- La surface articulaire du sustentaculum

Le cliché de profil interne permet de bien mettre en évidence l'interligne sous-astragalien antérieur, les deux bords interne et externe de la surface articulaire sustentaculaire ont leur projection confondue en une seule ligne parallèle à leurs correspondants astragaliens. Cet interligne présente une direction oblique en bas et en avant.
Le versant calcanéen de l'interligne sous-astragalien antérieur forme le bord supérieur de la projection du sustentaculum tali.

Sur la radiographie de profil externe, la surface articulaire du sustentaculum est plus étalée. Ses bords interne et externe sont séparés de 1 à 2 mm ; le contour de la projection de la surface prend une forme ovoïde dont le pôle postérieur est plus fermé que le pôle antérieur.

Le bord supérieur de la projection représente le bord interne de la surface articulaire sustentaculaire. Il est plus difficile de repérer la surface articulaire sur les clichés de face.

Sur les radiographies de face pré-tibiale, le sustentaculum tali présente une forme ovale oblique de dedans en dehors dont le pôle interne est à l'aplomb de la pointe de la malléole interne.
Il présente un aspect pommelé en raison des superpositions de trame osseuse.

Son bord antérieur est convexe en avant, bien visible, son bord postérieur est marqué par la différence d'opacité avec le sinus du tarse moins opaque.

Sur les radiographies de face rétro-tibiale, les limites de la surface articulaire sont difficilement repérables.

- Les facettes internes du sustentaculum

Le bord interne du sustentaculum tali est divisé en deux facettes supérieure et inférieure séparées par une crête mousse. Le cerclage de ces facettes a été plus particulièrement étudié sur les préparations et radiographies d'os sec.
Sur les radiographies de face rétro-tibiale le bord inférieur de la facette inférieure forme la limite la plus interne du sustentaculum tali. La facette supérieure se projette dans l'aire de la facette inférieure, sans ligne caractéristique

Sur les radiographies de profil, la facette supérieure voit sa projection suivre le contour du pôle postérieur de la projection du sustentaculum tali. Le bord inférieur de la facette inférieure se projette suivant le bord inférieur et le pôle antérieur de la projection sus-tentaculaire.

b) le thalamus

Trois incidences permettent d'étudier la surface articulaire thalamique ; ce sont :

- le cliché de profil externe
- le cliché de face rétro-tibiale
- le cliché de face pré-tibiale

le cliché de profil externe

Cette incidence met particulièrement bien en évidence l'interligne sous astragalien postérieur sous la forme de deux lignes concentriques convexes en haut et en avant. Le versant postérieur du thalamus est croisé par la projection du processus trigonal de l'astragale.

Le pourtour de la surface articulaire peut être visualisé sur les radiographies de profil. Il se projette selon un huit de chiffre aplati concave en haut et en avant. Le bord inférieur de ce huit est la ligne d'aboutissement des travées calcanéennes sous-thalamiques.

le cliché de la face rétrotibiale

permet de visualiser la projection du bord antérieur du thalamus sous la forme d'une courbe convexe en avant dont le sommet se projette sur une horizontale passant par la projection de l'extrémité inférieure de la malléole interne. Le thalamus occupe les 3/4 internes de cette ligne.
Le bord postérieur du thalamus est représenté par une ligne concave en avant mal visible ; c'est en fait une différence légère d'opacité entre le thalamus et le corps du calcanéeum. Il n'existe pas de travée osseuse nette l'individualisant.

le cliché de la face prétibiale

met en évidence le bord antérieur du thalamus, sous la forme d'une ligne convexe en avant, formant la limite postérieure de la projection du sinus du tarse.

.) le sinus du tarse

Deux incidences le mettent en évidence :

- le cliché de profil
- le cliché de face prétibiale

le cliché de profil

Les radiographies de profil permettent d'en visualiser les versants et le fond.

La projection du sinus du tarse est légèrement différente sur les deux profils.

Le profil interne projette le sinus du tarse selon un angle plus aigu que le profil externe.

Ainsi le profil externe permettant de mieux visualiser l'interligne sous astragalien postérieur permet de mieux préciser la limite postérieure du sinus qu'est le bord antérieur de la surface articulaire thalamique. Le profil interne développe mieux le versant antérieur du sinus du tarse dont la limite antérieure est définie par l'interjection du fond du sinus et de la ligne marquant la limite postérieure de l'apophyse antérieure.

Le fond du sinus est formé d'une densification des travées du calcanéum. Les versants font un angle ouvert en haut et en avant.

le cliché de face prétibiale

Il permet de visualiser le fond du sinus du tarse sur toute son étendue.

Il est limité en arrière par le bord antérieur du thalamus qui se projette selon une ligne convexe en avant, dont le sommet se projette à 5 mm sous une horizontale passant par la pointe de la malléole externe.

La limite antérieure du sinus du tarse est formée de trois segments :

- en dehors une ligne transversale, dense, concace en avant, formée par un réseau serré de stries longitudinales de la trame : c'est la limite postérieure de la grande apophyse.
- en dedans : le bord externe de la surface articulaire sustentaculaire précédemment décrite.

Ces deux segments sont réunis par une courbe concave en arrière parallèle au bord antérieure de l'os.

d) La grande apophyse

Deux incidences permettent de l'étudier

- le cliché de profil
- le cliché de face prétibiale

Le cliché de profil

présente à décrire 4 lignes principales :

antérieure :
postérieure : qui définissent les limites
supérieure : de la grande apophyse
inférieure :

La limite antérieure est l'interligne calcaneo-cuboïdien la ligne visible sur les radiographies est la projection du bord externe de la surface articulaire calcanéenne. Sur les clichés de bonne qualité, on peut voir la projection du bord interne de cette surface articulaire ; cette image se superpose à la projection des travées de la grande apophyse, elle forme une courbe concave en avant, réalisant en quelque sorte l'arc correspondant à la corde qu'est l'image du bord externe de la surface

La limite postérieure est constituée par une ligne verticale formée par la différence de densité des stries des travées apophysaires antérieures et des travées sous thalamiques. Les extrémités de cette ligne sont :

- en bas l'extrémité antérieure de la lame compacte plantaire
- en haut l'extrémité antérieure de la lame dense du sinus du tarse

La limite supérieure, oblique en bas et en arrière joint la limite antérieure et la limite postérieure. C'est la projection du bord supero externe de la grande apophyse. A l'angle antero supérieur formé par la limite antérieure et la limite supérieure, se projette, quand elle existe, la surface articulaire sous astragalienne antérieure de la grande apophyse.

En avant du bord supero externe de la grande apophyse, son bord antérieur se projette selon une ligne concave en arrière.

e) la corti .le plantaire

Deux clichés permettent de la visualiser :

- le profil
- le cliché oblique de plante

Le cliché de profil

Il met en évidence une ligne dense marquant la limite inférieure du calcaneum. Cette ligne est la projection du sommet de la convexité de la corticale plantaire.

Le cliché oblique de plante

Cette incidence permet de dérouler la corticale plantaire et de la visualiser par deux lignes parallèles antero postérieures allant des tubérosités postérieures à la grande apophyse

II - INTERPRETATION DES RADIOGRAPHIES STANDARD

a) le profil externe

Il permet d'étudier la courbure thalamique dont on peut apprécier les deux joues, mettant bien en évidence l'interligne de l'articulation sous-astragalienne postérieure.

- le fond du sinus du tarse formant un angle ouvert en haut
- le bord supéro externe de la grande apophyse
- le bord antérieurde la grande apophyse
- la limite postérieure de la grande apophyse
- le sommet de la convexité de la corticale plantaire
- le pourtour du sustentaculum tali

b) le profil interne

Il se distingue du profil externe par une meilleure appréciation de l'interligne sous-astragalien postérieur.

En effet, la joue antérieure du thalamus est plus difficilement appréciable ; par contre, le sustentaculum tali, tout en gardant la même morphologie et les mêmes lignes de repérage, se trouve ascensionné de sorte que son bord inférieur passe au sommet de l'angle du sinus du tarse.

L'interligne sous astragalien antérieur est pris en enfilade et se projette suivant deux lignes denses et parallèles, obliques en bas et en avant.

Ainsi, le profil externe met particulièrement bien en évidence l'interligne sous-astragalien postérieur, tandis que le profil interne étudie plus particulièrement l'interligne sous-astragalien antérieur.

On peut expliquer cette différence par la technique de prise des clichés :

- lors du profil interne, l'axe de la jambe et l'axe du pied sont pratiquement dans un même plan sagittal ; lorsque le membre repose sur sa face interne sur la table.
- il n'en est pas de même pour le profil externe, en effet le pied reposant sur la table par son bord externe, la gravité entraîne

une ascension relative du sustentaculum tali, tandis que l'interligne sous-astragalien antérieur se présente perpendiculairement au rayon incident.

c) la radiographie de face prétibiale

Elle met en évidence
-le versant antérieur du thalamus
- le bord externe du thalamus
- la grande apophyse
- le sustentaculum tali
- le sinus du tarse

Le versant antérieur du thalamus se projette selon un arc de cercle convexe en avant dont la ligne bi-malléolaire est la corde. Il forme la limite postérieure du sinus du tarse. Il est marqué par une ligne limitant le thalamus plus opaque en arrière et le sinus du tarse moins opaque en avant.

Les bords du thalamus sont visibles jusqu'au niveau de son changement de pente.

La grande apophyse est limitée par :
- en avant l'interligne calcaneo-cuboïdien
- en arrière par une ligne dense concave en avant formée par un réseau serré de stries longitudinales de la trame osseuse.

Le sustentaculum tali

présente une forme ovale oblique de dedans en dehors et d'arrière en avant dont le pôle interne est à l'aplomb de la malléole interne.

Il présente un aspect pommelé. Son bord antérieur est convexe en avant bien visible. Son bord postérieur convexe en arrière et en dehors est marqué par la différence d'opacité entre le sustentaculum opaque et le sinus du tarse qui l'est moins. Le sinus du tarse bien visible entre ses repères anatomiques précédemment décrits, présente son aspect classique triangulaire à base externe.

d) les radiographies de face retro-tibiale

Elles permettent de visualiser :
- le corps du calcaneum, en appréciant sa trame et son axe
- le sustentaculum tali : sa situation en auvent est ici bien visible de même que osn implantation et son bord externe.
- l'articulation sous-astragalienne postérieure est marquée par un double trait parallèle passant au niveau de la ligne bi-malléolaire en projection. Le trait postérieur est calcanéen, le trait antérieur est astragalien.

Ce qui a pu être démontré par comparaison de clichés pris en avant et après amputation au niveau de la sous-astragalienne.

- la grande apophyse est visible en demi-ton, ses contours en sont précis.

e) les radiographies de voûte

Elles ont pour but d'analyser la corticale plantaire et doivent permettre de faire la part de ce qui est fragment antéro-interne basculé et rupture de la corticale plantaire. Elle est ainsi délimitée en arrière par deux tubérosités postérieures aux limites nettes.

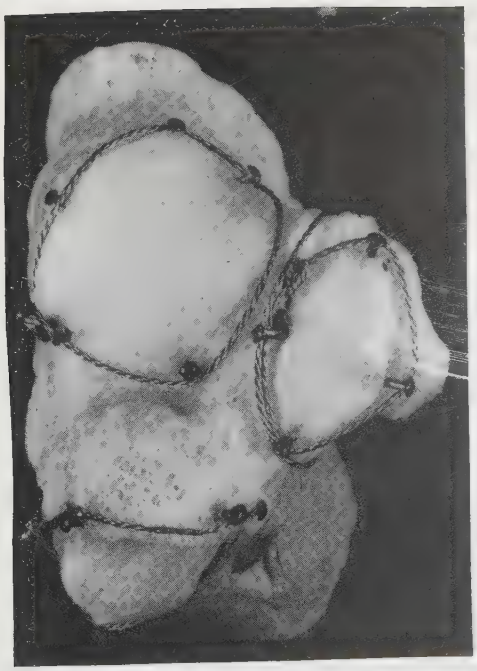
Du sommet de leurs convexités naissent deux lignes parallèles antéro-postérieures qui sont des projections des bords latéraux de la corticale plantaire.

CONCLUSION

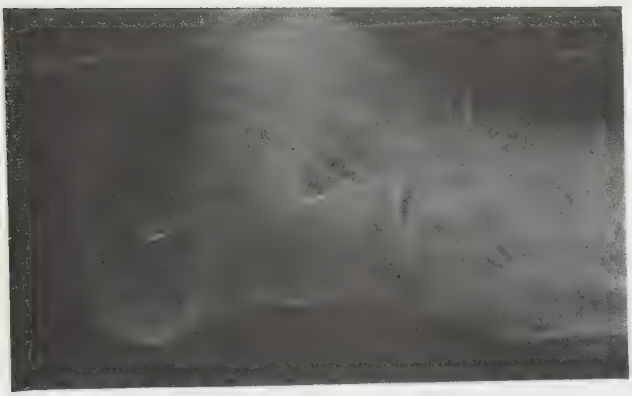
Ainsi en traumatologie, on dispose de cinq incidences de réalisation facile dont les plus importantes sont :

- les deux profils appréciant chaque articulation sous-astragalienne
- le cliché de voûte
- le cliché de face rétro-tibiale qui met en évidence la séparation le tassement, mais surtout le varus de la grosse tubérosité et la taille du fragment antéro-interne.

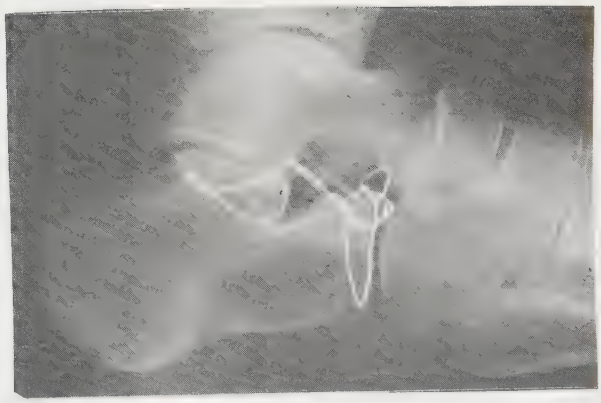
-:-:-:-:-:-:-



PHOTOGRAPHIES DE CALCANEUM SEC CERCLE.

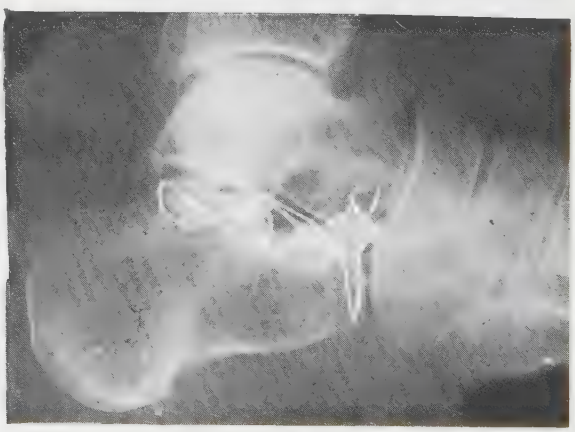


RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE

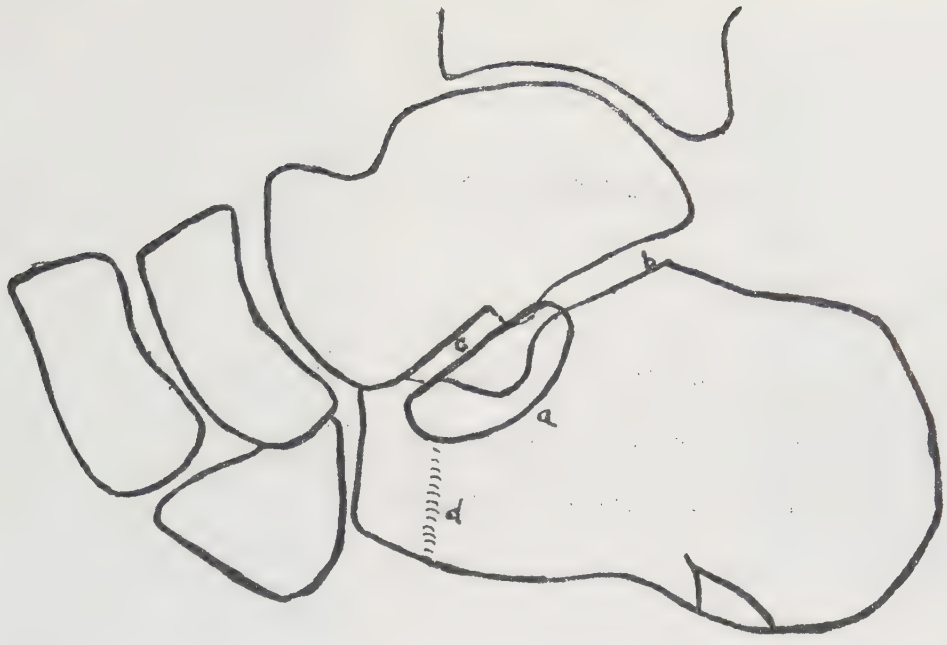


RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE
CERCLAGE DES SURFACES ARTICULAIRES DU CALCANEUM.

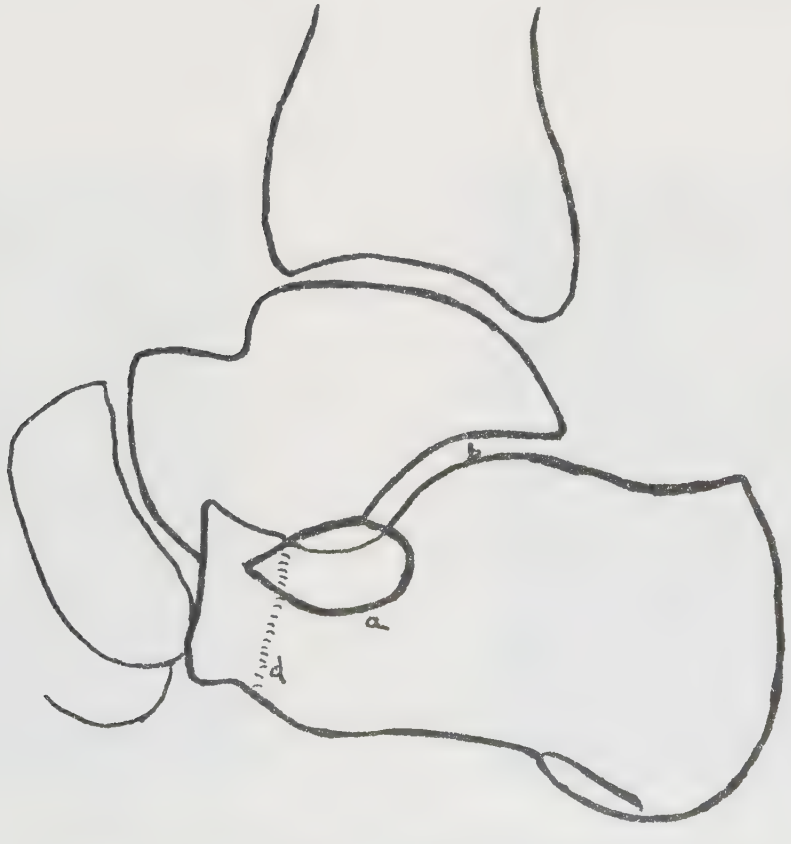
RADIOGRAPHIE DE PROFIL EXTERNE



RADIOGRAPHIE DE PROFIL EXTERNE
CERCLAGE DES SURFACES ARTICULAIRES DU CALCANEUM



SCHEMA DE RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE (Figure 5)



SCHEMA DE RADIOGRAPHIE DE PROFIL EXTERNE (Figure 6)

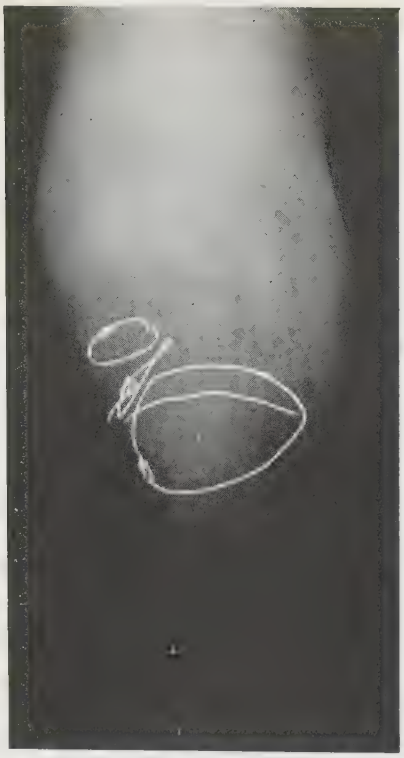
LEGENDES FIGURES 5 et 6

a - sustentaculum tali

b - surface articulaire sous-astragalienne postérieure

c - interligne articulaire sous-astragalien antérieur

d - limite postérieure de la grande apophyse



RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE
CERCLAGE DU THALAMUS, DU SUSTENTACULUM :
BASE ET SURFACE ARTICULAIRE.

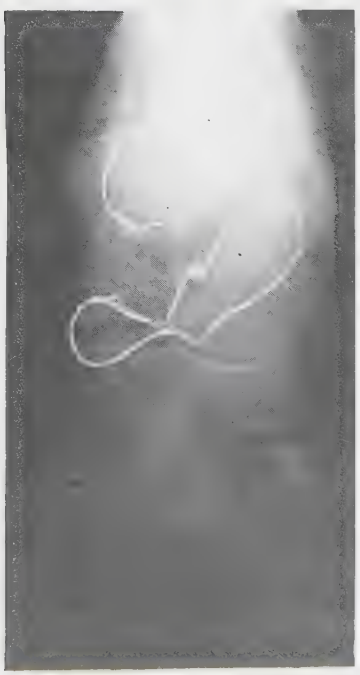
RADIOGRAPHIE DE FACE PRETIBIALE
CERCLAGE DU THALAMUS, DU SUSTENTACULUM :
BASE ET SURFACE ARTICULAIRE.

RADIOGRAPHIE DE PROFIL EXTERNE
CERCLAGE DU THALAMUS, DU SUSTENTACULUM :
BASE ET SURFACE ARTICULAIRE.

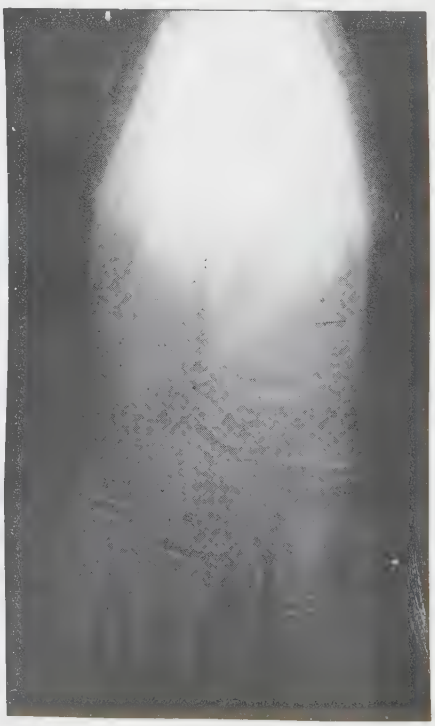
RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE
CERCLAGE DU THALAMUS, DU SUSTENTACULUM :
BASE ET SURFACE ARTICULAIRE.

RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE
SANS PREPARATION

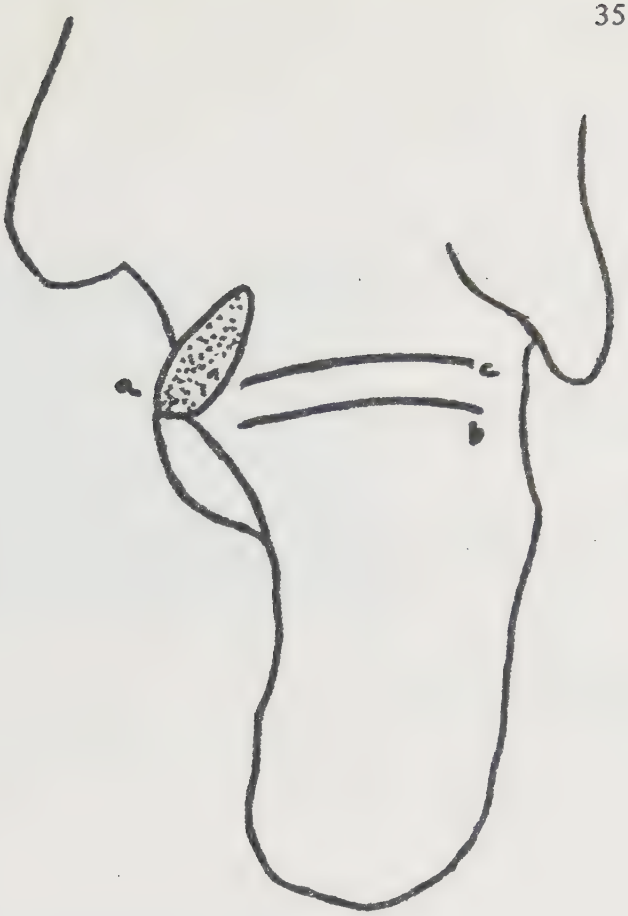
RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE
CERCLAGE DES SURFACES ARTICULAIRES DU CALCANEU



RADIOGRAPHIE DE FACE PRETIBIALE
CERCLAGE DES SURFACES ARTICULAIRES.

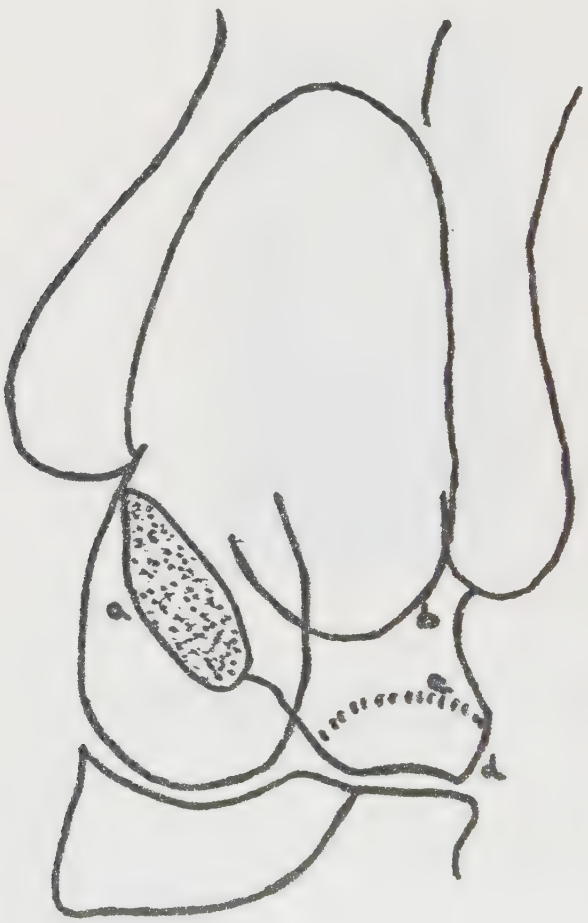


RADIOGRAPHIE DE FACE PRETIBIALE
SANS PREPARATION.



SCHEMA 7

RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE



SCHEMA 8

RADIOGRAPHIE DE FACE PRETIBIALE

LEGENDES FIGURES 7 et 8

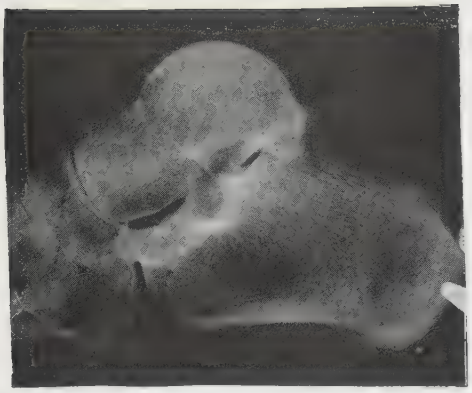
a - surface articulaire sustentaculaire

b - bord antérieur du thalamus

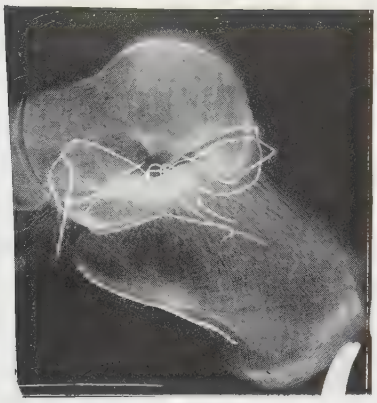
c - projection surface astragalienne articulaire avec le thalamus

d - grande apophyse : bord antérieur

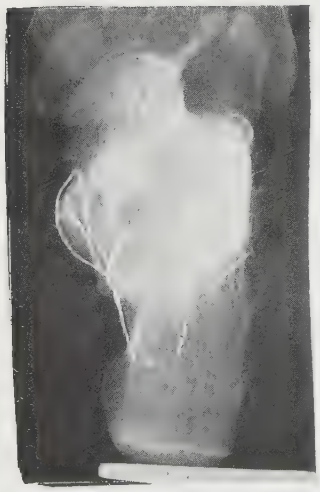
e - limite postérieure de la grande apophyse



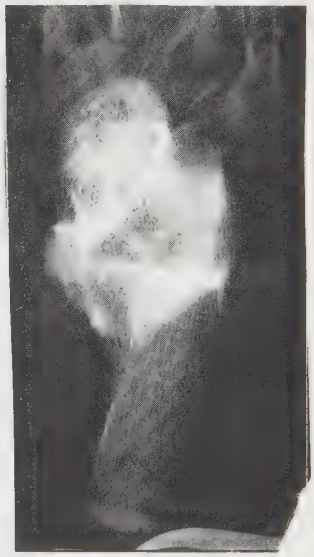
RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE
SANS PREPARATION. OS SEC.



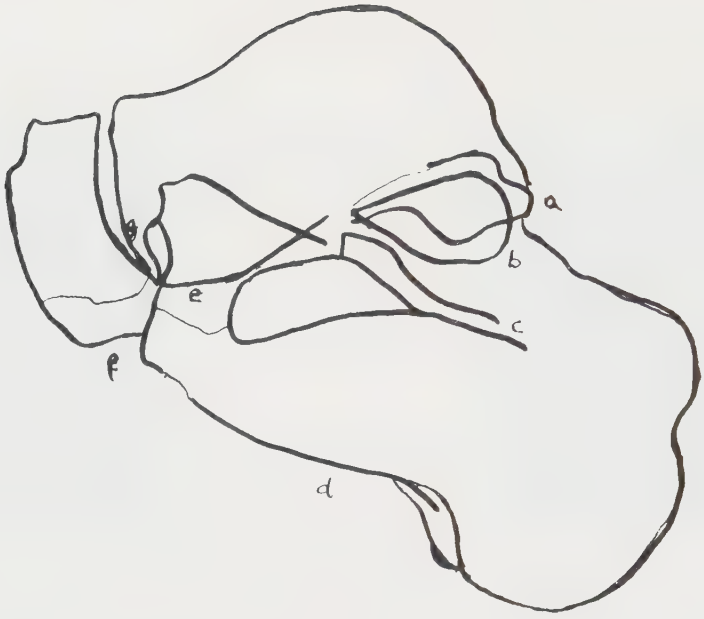
RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE
CERCLAGE DE : - GRANDE APOPHYSE
- PETITE APOPHYSE
- THALAMUS
- PROCESSUS TRIGONAL DE L'ASTRAGALE.



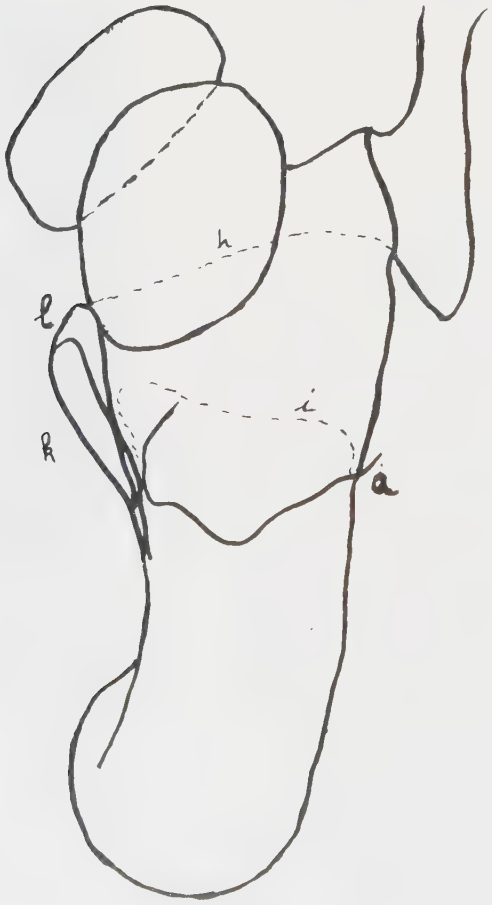
RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE
CERCLAGE DE : - PETITE APOPHYSE
- PROCESSUS TRIGONAL
- SOMMET DE LA CORTICALE PLANTAIRE.



RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE
SANS PREPARATION. OS SEC.



SCHEMA DE RADIOGRAPHIE DE PROFIL INTERNE 8 OS SEC (Figure 9)



SCHEMA DE RADIOGRAPHIE DE FACE RETROTIBIALE OS SEC (Figure 10)

LEGENDES FIGURES 9 et 10

a - processus trigonal de l'astragale

b - surface articulaire du thalamus

c - facettes internes du sustentaculum tali

d - cortical plantaire ; sommet de convexité

e - bord interne surface articulaire sustentaculaire

f - bord externe surface articulaire de la grande apophyse

g - bord antérieur surface articulaire sous-astragalienne antérieure

h - bord antéro-supérieur du calcaneum

i - bord antérieur du thalamus

k - facette inféro-interne du sustentaculum

l - facette supero-interne du sustentaculum

LEGENDES FIGURES 11 et 12

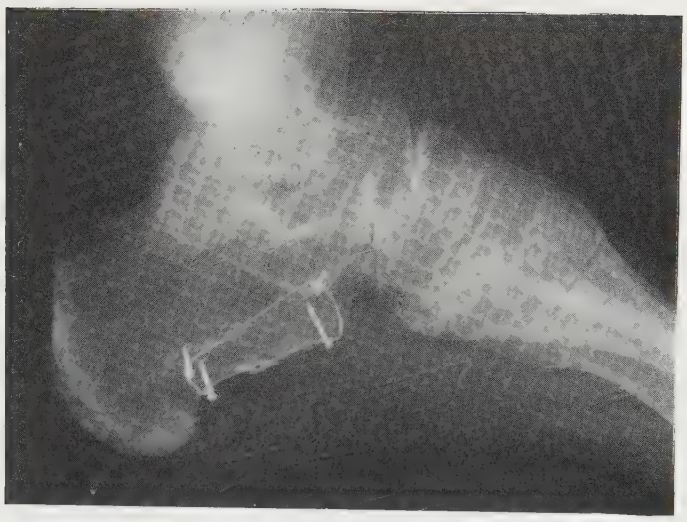
a - Surface articulaire thalamique

b - grande apophyse

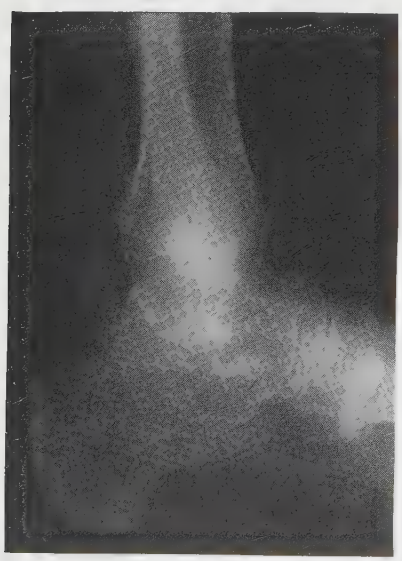
c - sinus du tarse

d - sustentaculum tali

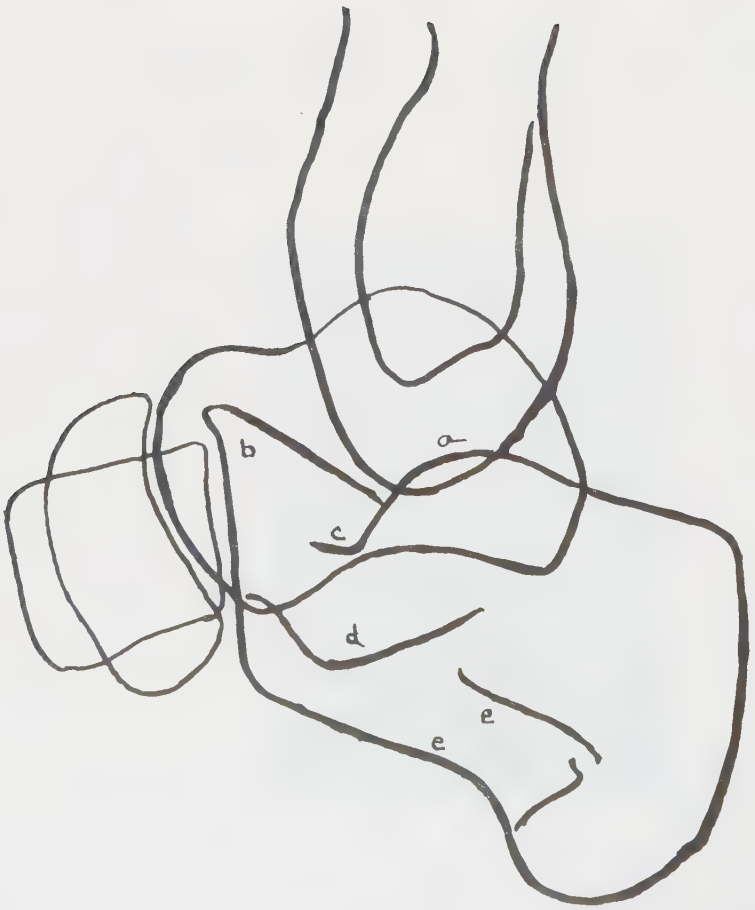
e - bords de la corticale plantaire



INCIDENCE OBLIQUE DE PLANTE AVEC ET SANS CERCLAGE.



SCHEMAS DE L'INCIDENCE PLANTAIRE
AVEC ET SANS CERCLAGE PLANTAIRE.



C H A P I T R E III

PHYSIOLOGIE DU PIED

MECANIQUE ARTICULAIRE DE L'ARTICULATION SOUS-ASTRAGALIENNE

ARCHITECTURE DU PIED ET TRANSMISSION DES EFFORTS MECANIQUES

L'architecture du pied a la forme d'une voûte soutenue par trois arches : l'arche interne, l'arche externe, l'arche antérieure.

Kapandji la compare à un foc gonflé par le vent.

On peut aussi sur le plan dynamique l'assimiler à une suspension à ressorts lamellaires dont chaque arche fait figure de ressort. Suspension perfectionnée, car elle ne répond pas seulement passivement aux efforts qui lui sont transmis, mais encore elle est amortie par le remarquable ensemble fonctionnel des muscles agissant sur le pied.

L'arche interne

L'arche interne est comprise entre les deux points d'appui postérieurs du calcanéum et la tête du premier métatarsien.

Elle comporte : l'astragale, le calcaneum, le scaphoïde, le premier cunéiforme et le premier métatarsien.

La transmission des efforts mécaniques est illustrée et mise en évidence par la dispesition des travées osseuses :

Les travées issues de la corticale antérieure du tibia parcourent selon une direction oblique en bas et en arrière l'arc boutant postérieur. Ainsi elles traversent le corps de l'astragale pour s'épanouir dans l'éventail sous-thalamique du calcaneum.

Les travées issues de la corticale postérieure du tibia se dirigent obliquement en bas et en avant vers le col et la tête de l'astragale, puis se poursuivent par les travées du scaphoïde, du premier cunéiforme et du premier métatarsien.

L'arche externe

L'arche externe est comprise entre les deux points d'appui postérieurs du calcaneum et la tête du cinquième métatarsien.

Elle comporte : le calcaneum, le cuboïde et le cinquième métatarsien.

La transmission des efforts mécaniques se fait par l'intermédiaire de l'astragale au moyen de deux systèmes trabéculaires :

1) les travées issues de la corticale antérieure du tibia s'épanouissent dans l'éventail sous-thalamique.

2) les travées issues de la corticale postérieure du tibia sont à destinée antérieure. Elles traversent d'une part l'astragale dont la tête repose en partie sur la grande apophyse du calcaneum et sur la surface articulaire du sustentaculum tali ; puis, ces travées se poursuivent par celles du cuboïde et du cinquième métatarsien.

Le calcaneum

Nous l'avons vu dans le chapître précédent, le calcaneum présente :

- un système arciforme supérieur convace en bas, issu d'une lame compacte située au niveau du plancher du sinus du tarse. Ce système arciforme supérieur travaille en compression.

- un système arciforme inférieur, concave vers le haut qui se condense en une lame compacte sur la corticale inférieure. Ce système travaille en élongation.

- entre ces deux systèmes travaillant en sens différent, se situe le point de moindre résistance du calcaneum sous le thalamus.

L'arche interne présente une grande souplesse de par la mobilité de l'astragale sur le calcaneum par l'intermédiaire des articulations sous-astragaliennes.

L'arche externe à l'opposé est rigide par l'action du tendeur formé par le ligament calcaneo-cuboïdien plantaire.

La clé de voûte des arches plantaires est constituée par la grande apophyse du calcaneum où viennent se conjuger les efforts de l'arc boutant postérieur C.D. et de l'arc boutant antérieur B.D. Cette notion impose en traumatologie de relever cette clé de voûte sous peine de voir l'arche interne demeurer effondrée.

ETUDE DYNAMIQUE DE LA TRANSMISSION DES FORCES

La station debout met en jeu deux forces de même valeur absolue mais dirigée en sens contraire.

Une force P = mg représente lepoids du corps et est transmise par le squelette jambier de haut en bas.

En cas de mouvement, marche, saut, etc... cette force s'accroît considérablement puisqu'elle s'exprime alors par $F = 1/2\ mv^2$.

Cette force est appliquée au centre de gravité de l'astragale, situé sur l'axe de flexion-extension.

En station verticale sans mouvement, elle va se diriger vers les points d'appui antérieur et postérieur du pied, de sorte que l'on peut alors distinguer :

- une composante postérieure allant du centre de gravité de l'astragale aux tubérosités postérieures du calcaneum, impliquant donc le thalamus. Elle représente 50% du poids du corps.

- deux composantes antérieures dans un plan perpendiculaire à la composante postérieure. Ces deux composantes vont se diriger en avant vers les points d'appui antérieurs : tête du 1er et du 5ème métatarsiens.

La composante externe va suivre le trajet sustentaculaire de l'arche externe, elle représente 1/3 de la force P ou F.

La composante interne va suivre l'arche interne, elle représente 1/6 de la force initiale.

A cette force de pesanteur ou de masse corporelle, va s'opposer une force identique de même valeur mais de sens contraire : la résistance du sol R. appliquée sur les têtes des 1er et 5ème métatarsiens.

Ainsi, au niveau du calcaneum :

- 50% des forces est supporté par le thalamus
- 1/3 des forces est supporté par le sustentaculum tali.

La résultante de ces forces au niveau du calcaneum se fait au bord antérieur du thalamus : c'est à dire au niveau du plancher du sinus du tarse : lame compacte de forte résistance.

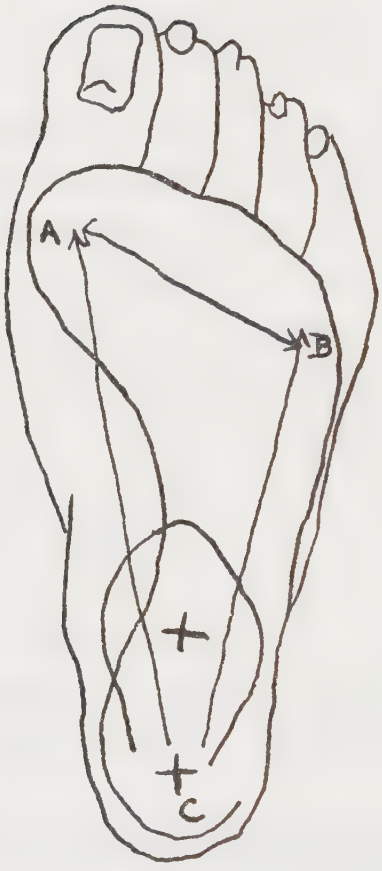
MECANIQUE ARTICULAIRE DE L'ENSEMBLE SOUS-ASTRAGALIEN

Le premier temps de l'extension du pied se fait dans la tibio-tarsienne par l'action du triceps sural. Cette action prédomine sur l'arche externe du pied à cause de la rigidité apportée par le puissant ligament plantaire externe qui solidarise le calcaneum, le cuboïde, les 4ème et 5ème métatarsiens solidement.

Le deuxième temps de l'extension se fait dans l'articulation sous-astragalienne. Cette action au niveau de la sous-astragalienne a pour réusltat une adduction du pied et le renversement de sa face dorsale en dehors sur son bord externe. Le mécanisme en est le suivant :

REPARTITION D'UN POIDS AU REPOS

(Figure 3)



EMPREINTES PLANTAIRES

ARCHES PLANTAIRES

(Figure 4)

- le thalamus roule en tournant de dedans en dehors, tandis que la surface articulaire antérieure est responsable en majeure partie de la rotation en dedans.

Ce mouvement est fovorisé par la disposition du sinus du tarse qui est évasé en dedans.

Le mouvement est arrêté lorsque la petite apophyse du calcaneum est bloquée par le bord antérieur et interne de la facette articulaire postéro inférieure de l'astragale.

Ces deux repères osseux ne sont alors séparés que par l'épaisseur du ligament inter-osseux.

Mouvement d'abduction flexion du pied

Le mouvement inverse s'effectue sous l'action du long péronier latéral, dès le début de son action, mais surtout en fin de course.

Il s'agit alors d'un mouvement de rotation en dehors sur l'astragale. Le calcaneum roule de dehors en dedans. Le bord antéro-externe de la surface articulaire postérieure de l'astragale glisse dans le triangle externe du sinus du tarse en repoussant le ligament inter-osseux.

Pendant ee temps, le sustentaculum tali s'éloigne du bord antéro-interne de la surface articulaire postérieure de l'astragale.

AInsi, l'ensemble articulaire sous-astragalien peut être animé de deux mouvements.

- d'une part, d'un mouvement entraînant une adduction et extension du pied

- d'autre part, en sens inverse d'une flexion abduction

D'autres muscles agissent sur la sous-astragalienne :

- le jambier antérieur : en faisant rouler le calcaneum sur son grand axe de dedans en dehors et de bas en haut. Il le fait en outre pivoter sur l'axe de la jambe de manière à ce que son extrémité antérieure soit portée en dedans.

- l'extenseur commun des orteils : son action a pour résultat une abduction et une flexion du pied. Le calcaneum roule alors sur son axe antéro-postérieur de dedans en dehors et de bas en haut. L'abduction du pied est moins étendue qu'avec le long péronier latéral.

Au total : le long péronier latéral est antagoniste du jambier antérieur tandis que le triceps est l'antagoniste de l'extenseur commun, enfin, le court péronier latéral a une action moindre en adduction.

EN CONCLUSION

Le calcaneum est animé de deux sortes de mouvements :

- les mouvements solidaires de l'astragale qui sont les mouvements de flexion du pied. L'articulation sous-astragalienne n'y participe pas.

- les mouvements propres du calcaneum : ils ont lieu dans l'articulation sous-astragalienne. On peut les décomposer en deux sous-mouvements :

  - d'adduction-abduction du pied par rotation autour d'un axe vertical
  - de pronation supination du pied par rotation autour d'un axe horizontal antéro-postérieur

Ces deux mouvements sont en fait combinés.

En outre, le peu d'amplitude des autres articulations du tarse et du métatarse accentue encore l'importance de l'articulation sous-astragalienne dans la dynamique du pied, et le retentissement de son blocage sur la médiotarsienne.

-:-:-:-:-:-:-

CHAPITRE IV

PHYSIOPATHOLOGIE DES FRACTURES THALAMIQUES DU CALCANEUM

Le mécanisme des fractures thalamiques du calcaneum a été déjà étudié par Palmer en 1948, repris ensuite par Roussel et Glorion dansleur thèse en 1958 et 1962, puis par J. Duparc et J.Y. de la Caffinière en 1970.

On peut ainsi distinguer deux composantes :

- le cisaillement
- la compression

Le Cisaillement :

3 données anatomiques permettent de le comprendre :

1 - la situation en auvant au dessus du vide, du sustentaculum, joint à :

2 - l'épaisseur et la solidité de la corticale interne

3 - enfin, la zone de faiblesse architecturale sous-thalamique

Sur le plan mécanique, on peut opposer :

1 - le poids du corps transmis par le squelette jambier à l'astragale a son point d'application calcanéen au niveau de la petite apophyse et du thalamus.

2 - la résistance du sol représente une force dirigée en sens inverse, s'exerçant sur les tubérosités postérieures du calcanéum.

Ces différents facteurs anatomiques et mécaniques rendent compte des variétés de fractures séparations :

- soit en pré-thalamique
  en trans-thalamique
  en rétro-thalamique

Cette fracture séparation est à l'origine de deux fragment :

- un fragment antéro-interne petit, sustentaculaire
- un fragment postéro-externe volumineux

LA COMPRESSION

La compression va ensuite pouvoir s'exercer sur ces deux fragments

a) le fragment antéro-interne par sa situation en auvent, au-dessus du vide sous sustentaculaire, et par sa solidarité avec l'astragale grâce au puissant ligament inter-osseux va échapper à l'écrasement : en effet, soit les contraintes on insuffisantes et la fracture sera sans déplacement, soit les forces persistent : le fragment antéro-interne va se déplacer vers le bas.

b) il n'en est pas de même pour le fragment postéro-externe limité par :

en haut l'astragale
en bas le sol
en dehors la malléole externe et les solides plans capsulo-ligamentaires
en avant : la rangée horizontale du tarse
en arrière : le tendon d'Achille avec sa force de traction vers le haut
en dedans : la corticale interne affaiblie par la fracture séparation

Le devenir du fragment postéro-externe sous l'effet de la compression est fonction de la position relative du corps et du pied. En effet, on peut distinguer trois positions principales :

- pied en équin
- pied en talus
- pied à angle droit

Pied en équin

Le poids du corps P ou la force F ($1/2mv^2$) est vertical ; lorsque le pied est en équin, cette force va voir son point d'application se situer en arrière du centre de gravité astragalien.

La transmission au niveau du calcaneum va se faire par le thalamus (le sustentaculum est séparé par la fracture séparation) au niveau de sa joue postérieure, ce sera donc un enfoncement horizontal. Le fragment antéro-interne bascule en arrière du bloc astragale-sustentaculum, formant un angle ouvert vers le haut.

Pied en talus :

Cette fois, le poids P ou la force F va passer en avant de la verticale du centre de gravité astragalien, au niveau du calcaneum, la force s'applique sur la joue antérieure du thalamus ; on aura donc un enfoncement vertical. Le fragment antéro-interne va subir un déplacement inverse au cas précédent formant alors un angle ouvert vers le bas.

Pied à angle droit :

L'enfoncement du thalamus va se faire de telle sorte que la surface thalamique sera parallèle à la surface articulaire correspondante astrggalienne ; d'où son nom. Ce type d'enfoncement est rare car le pied prend le plus ouvent une position secondaire en talus ou en équin entraînant une orientation secondaire des fragments.

-:-:-:-:-:-:-:-

CHAPITRE IV

ANATOMIE PATHOLOGIQUE DES FRACTURES DU CALCANEUM

Nous nous proposons dans ce chapître d'étudier successivement :

- les lésions osseuses
- les lésions des parties molles

pour aboutir à une classification d'intérêt à la fois anatomo-pathologique et chirurgical.

I - Les lésions osseuses

Ce paragraphe comporte l'étude d'une part des Traits de fractures d'autre part des fragments de calcaneum ainsi constitués.

A - Les traits de fracture

On distingue deux types de traits :

- le trait de la fracture séparation

son siège peut être pré-thalamique ou trans-thalamique

en situation pré-thalamique, il occupe le sinus du tarse
Sur les radiographies de profil, on verra le thalamus dans sa totalité, enfoncé dans le fragment postéro-externe.
Sur les incidences rétro-tibiales, le trait est visible sur la corticale interne au sommet de la courbure sustentaculaire ; il passe en avant du thalamus.

en situation trans-thalamique, le trait parcourt la partie antéro-interne du thalamus laissant ainsi une portion de surface thalamique avec le fragment antéro-interne.
Sur les clichés de profil, on peut alors le visualiser sous l'aspect d'un double contour dont le bord supérieur correspond à la partie du thalamus restée solidaire du fragment antéro-interne. L'extrémité inférieure du fragment antéro-interne se projette au niveau ou au dessous de la projection de la corticale plantaire pouvant à première vue donner l'illusion d'une rupture de cette corticale. Sur les radiographies de face rétro-tibiale, le trait est visible au-dessous du sommet de la courbure sustentaculaire.

Sa direction est oblique d'arrière en avant, de dedans en dehors, de bas en haut, à peu près parallèle à celle du sinus du tarse.

- Le trait de la fracture flexion tassement

On lui distingue deux parties visible sur l'incidence rétro-tibiale.

- en dedans : on note de façon constante le tassement dont la hauteur augmente de dehors en dedans.
- en dehors : c'est le trait de la fracture flexion au niveau de la corticale externe formant une angulation à sinus ouvert en dedans. La fragilité de la corticale externe explique le caractère fréquemment comminutif de ce trait. Enfin sa situation en dessous du plan ligamentaire laisse une partie de la corticale externe solidaire du thalamus.

Dans cette fracture flexion-tassement, la supination entraîne une bascule en Valgus du fragment cortico-thalamique qui est visible sur une incidence rétro-tibiale.

- Les fractures complexes

Le trait présente une situation dans un plan frontal.
Le fragment postéro-externe de la fracture flexion tassement est subdivisé en deux parties.
La corticale plantaire est rompue ce qui est objectivé par deux points sur le cliché de profil :

- d'une part le trait de rupture cortical
- d'autre part la perte de la courbure physiologique de la face plantaire du calcaneum.

B - Les fragments osseux

1 - Le fragment antéro-interne

Le fragment antéro interne est formé par une partie plus ou moins importante de la grande apophyse en avant ; sa limite supérieure et postérieure est fonction du siège du trait de la fracture cisaillement. Il comprend toujours la surface articulaire antérieure, le sinus du tarse avec le ligament interosseux qui s'y insère et un fragment du thalamus lorsque le trait est trans-thalamique.

En dedans le fragment antéro-interne comprend le sustentaculum tali.

En dedans, ce fragment emporte une partie plus ou moins importante de la corticale interne selon que le trait est pré ou trans-thalamique, ce qui peut être apprécié sur l'incidence rétro-tibiale. Enfin, ce fragment antéro-interne peut lui aussi être fracturé contre la grosse tubérosité au cours du mouvement de supination.

2 - Le fragment postéro-externe

C'est le deuxième fragment de la fracture séparation. Il peut être sain ou le siège d'un enfoncement. On distingue deux types principaux d'enfoncement : déterminant un fragment cortico-thalamique, 3ème fragment de la fracture. Ce fragment tire son nom du fait qu'il comporte outre la portion thalamique du fragment postéro-externe, une partie de la corticale externe.

On distingue deux types d'enfoncement définis grâce à l'orientation du fragment cortico-thalamique.

- L'enfoncement vertical

Le fragment cortico-thalamique enfoncé est de grand volume. Il est limité par :

- en avant et en dedans le trait de la fracture séparation
- en bas la fracture tassement
- en arrière une fracture arrachement dont le siège est variable
  - soit rétro thalamique immédiat
  - soit sur la face supérieure de la grosse tubérosité
  - soit sur la face postérieure de la grosse tubérosité

au dessus de l'insertion du tendon d'Achille déterminant alors la fracture dite en soufflet.

Le fragment cortico-thalamique s'enfonce en bas en avant, engageant son extrémité antérieure sous la corticale du sinus du tarse restée solidaire du fragment antéro-interne.

- L'enfoncement horizontal

Le fragment cortico-thalamique y est de taille réduite ; il est limité par :

- en avant et en dedans la fracture séparation
- en bas, la fracture tassement
- en arrière : un trait toujours rétro-thalamique immédiat.

Le déplacement du fragment cortico-thalamique est l'inverse du précédent, sa partie antérieure se relève horizontalisant ainsi la surface thalamique. Sur les radiographies de profil, le thalamus est abaissé par rapport à la corticale supérieure du massif postérieur.

Rareté à signaler : l'enfoncement parallèle présente les mêmes limites que l'enfoncement horizontal, il est caractérisé par le parallélisme entre le thalamus et la face inférieure de l'astragale.

Au total

On est en présence de trois fragments :

- un fragment antéro-interne
- un fragment cortico-thalamique
- un fragment postérieur et inférieur

Ce fragment postérieur peut si la force du traumatisme est épuisée, rester intact, limité par :

- en haut le trait cortico-thalamique
- en avant le trait séparation

Ce fragment qui comporte la grosse tubérosité avec l'insertion du tendon d'Achille possède en outre la corticale plantaire dans son intégrité ce qui le distingue des fractures complexes.

Si la force n'est pas épuisée, la corticale plantaire se rompt. On peut alors voir deux types de lésions osseuses :

- soit des fractures à 4 fragments : la fracture de la corticale plantaire individualisant :
  - un fragment cortico-plantaire antérieur
  - un fragment cortico-plantaire postérieur qui comporte en outre une portion plus ou moins importante de la grosse tubérosité

  Ces deux fragments sont associés :
  - au fragment antéro-interne de la fracture séparation
  - au fragment cortico-thalamique de la fracture tassement
- soit des éclatements du fragment inférieur par enfoncement du fragment cortico-thalamique. Ils échappent alors à toute description.

II - Les lésions des parties molles

Les éléments capsuloligamentaires de l'articulation astragalo-calcanéenne peuvent être lésés. En particulier, la capsule de la sous-astragalienne et le faisceau moyen du ligament latéral externe sont distendus de façon plus ou moins marquée mais non rompus dans la fracture en flexion. A l'opposé,il y a rupture dans la fracture luxation.

CLASSIFICATION

Diverses classifications ont été proposées en fonction du type de la fracture séparation, du type d'enfoncement, du caractère simple ou complexe.

En particulier Duparc et Glorion ont adopté une classification en 4 types :

- Type 1 : fracture séparation sans déplacement, pré ou trans-thalamique isolée.
- Type 2 : fracture luxation à deux fragments
- Type 3 : fracture simple à 3 fragments

I - Soit enfoncement vertical avec ses trois variétés :

- rétro-thalamique immédiat
- trait sur la face supérieure de la grosse tubérosité
- trait au dessus de l'insertion du tendon d'Achille : fracture en soufflet

2 - Soit enfoncement horizontal

- type 4 fracture à 4 fragments ou plus

Sans méconnaître la classification précédente, nous avons, avec mon maître Judet, adopté une classification un peu différente basée sur les constatations radiologiques, opératoires, et sur leurs conséquences thérapeutiques.

Nous opposons ainsi de façon un peu schématique deux groupes fractures thalamiques du calcaneum :

1er groupe : les enfoncements thalamiques simples marqués par une morphologie calcaneanne globale respectée. Le seul objectif est alors de restaurer une surface thalamique parfaite.

2ème groupe : les enfoncements thalamiques associés à une destruction de la morphologie calcanéenne globale. Deux objectifs thérapeutiques doivent alors être atteints :

1 - rétablir une surface thalamique parfaite

2 - restituer une morphologie calcanéenne parfaite.

COMMENT INTERPRETER LES RADIOGRAPHIES ?
QUE FAUT-IL RECHERCHER ?

Sur les radiographies de profil :

1 - dans les fractures simples

a) l'intégrité de la corticale plantaire affirme la simplicité de la fracture, la grosse tubérosité n'est pas arrachée.

b) l'enfoncement soit horizontal, soit vertical

c) le trait séparation

2 - dans les fractures complexes

à 4 fragments ou plus, outre une déformation majeure du calcaneum, on note un refend plantaire libérant la grosse tubérosité qui est ascencionnée par le tendon d'Achille et se varise.

Sur les incidences rétro-tibiales :

Il faut rechercher le trait de la fracture séparation qui est aussi visible sur les radiographies de profil. Les incidences rétrotibiales mettent aussi en évidence le déplacement en varus de la grosse tubérosité.

-:-:-:-:-:-:-

IIème PARTIE

LES FRACTURES RECENTES DU CALCANEUM

Chapître I : INTRODUCTION CLINIQUE

Chapître II : TRAITEMENT TECHNIQUE

Chapître III : LES RESULTATS

Chapître IV : STATISTIQUES

Chapître V : CONCLUSION

-:-:-:-:-:-:-

CHAPITRE I

CLINIQUE

Grâce à l'apport de la radiologie, le diagnostic ne repose plus sur l'examen clinique. Il est cependant indispensable de savoir penser à une fracture du calcaneum lors d'une chute d'une chute d'un lieu élevé, de projections de bas en haut, mécanisme identique mais inversé, par explosion ou accident de la circulation.

L'examen peut alors retrouver :

- un empâtement sous malléolaire douloureux tandis que les malléoles sont indolores : classique pied d'éléphant.
- une tibio-tarsienne aux mouvements conservés
- une ecchymose sous malléolaire externe et une ecchymose plantaire précoce, centrale, arrondie
- un affaissement de la voûte plantaire avec abaissement des malléoles par comparaison au côté opposé
- une déviation en valgus du talon

Si les circonstances de l'accident et de l'examen clinique concourent au diagnostic par l'indication de l'examen radiologique, il faut savoir reconnaître les associations traumatiques fréquentes, ligamentaires ou osseuses : genou, hanche, rachis, crâne., etc.....

CHAPITRE II

TRAITEMENT CHIRURGICAL

L'attitude thérapeutique de mon Maître le Professeur Judet et de son service a été opératoire de façon quasi-systématique, mis à part quelques rares cas de fractures absolument pas déplacées ou de fractures du calcaneum survenant chez un grand vieillard polytraumatisé qui n'aurait pu faire les frais de ce traitement.

Quels en sont les principes ?

Principes pré-opératoires

L'idéal est d'intervenir de façon très précoce avant l'installation de l'oedeme et des phlyctènes

Par contre, si ceux ci sont déjà apparus, il importe de savoir attendre trois ou quatre jours qu'ils disparaissent en s'aidant de pansements ouatés, humides, semi-compressifs, en faisant surélever le membre.

L'Installation

Le malade est installé sur table ordinaire en décubitus latéral du côté sain. Le pied à opérer repose sur un coussin assez résistant.

L'intervention est conduite sous garrot pneumatique après mise en place d'une bande d'Esmach.

En cas de fractures bilatérales, le blessé est installé en décubitus ventral.

Technique opératoire :

Le protocole opératoire comporte deux parties successives :

- l'abord du foyer de fracture
- les problèmes de réduction et de contention

A - L'abord du foyer

Ce temps opératoire doit être conduit en gardant présent à l'esprit le risque de nécrose cutanée, l'incision est sous et rétro-malléolaire passant au bord inférieur des péroniers latéraux, elle est enfin recourbée en haut et en arrière. Dès l'incision cutanée pratiquée, il faut inciser fran-

chement les parties molles au bistouri jusqu'au contact de la corticale externe. Une fois sur la corticale externe, on pèle celle-ci au bistouri afin de ménager au maximum la vitalité de la lèvre supérieure. Les péroniers sont ainsi relevés vers le haut en évitant d'ouvrir leur gaine. Nous maintenons les péroniers réclinés à l'aide d'une pince d'Ombredanne.

On peut alors sectionner le ligament péronéo-calcanéen ouvrant ainsi l'articulation sous-astragalienne ce quine permet pas de voir encore le thalamus.

Pour repérer le thalamus, il nous faut alors rabattre en volet à charnière postérieure ou inférieure le plus gros fragment de la face externe fracturée. Le thalamus est alors visible. On en arrive au deuxième temps opératoire.

Au total

Le premier temps est caractérisé par :

- le souci permanent de la vitalité cutanée imposant :
  - un abord franc et direct
  - l'absence de dilacération et de tiraillements des parties molles (écarteurs)
- la visualisation du thalamus enfoncé grâce au volet de corticale externe rabattu.

Le deuxième temps :

réduction et contention

Dans ce temps opératoire, réapparaît la dualité entre fractures simples à trois fragments, et complexes à quatre fragments ou plus.

les fractures simples

Le traitement des fractures simples nécessite deux temps successifs

- relever le thalamus
- fixer la réduction

La manoeuvre de relèvement du thalamus consiste en l'introduction d'une spatule courbe sous le bloc thalamique enfoncé.

A l'aide de cette spatule, on relève le thalamus jusqu'à ce que le cartilage calcanéen entre en contact avec le cartilage astragalien.

Le résultat de la réduction peut aussi être controlé par la bonne coaptation avec les berges cartilagineuses restées à leur place.

Il faut alros fixer cette réduction. Cette étape comporte elle aussi deux temps :

- tout d'abord, il faut rabattre le volet de corticale externe précédemment dégagé. S a reposition associée à une compression appuyée suffit à combler en grande partie le vide laissé par le relèvement thalamique. Les greffes de comblements sont lors rendues inutiles.

- la fixation est enfin assurée de façon solide par une ou deux vis appuyées sur des rondelles d'ancrage. Elles synthèsent le fragment postéro-externe au fragment antéro-interne.

les fractures complexes à 4 fragments ou plus
imposent un souci supplémentaire :

il faut restaurer de façon impérative une morphologie calcanéenne normale dans les deux plans frontaux et horizontaux, sous peine d'avoir pour résultat un cal vicieux douloureux.

Ainsi le premier temps consiste-t-il à relever le thalamus en employant la même méthode que pour les fractures simples.

Il faut ensuite rétablir une morphologie calcanéenne normale en abaissant et en fixant la grosse tubérosité. La manoeuvre de réduction se déroule comme suit :

- lors de la réduction, on met le pied en équin pour relâcher le tendon d'Achille, puis on bascule l'arrière pied en valgus forcé, en l'attirant en arrière à l'aide d'une broche trans-calcanéenne ou d'un crochet de Lambotte.

Le massif postérieur est ainsi tiré en bas et en arrière tandis que la spatule repousse vers le haut le thalamus comme décrit plus haut.

Il faut alors fixer cette réduction

La fixation nécessite deux points d'appui solide : antérieur et postérieur. Elle est réalisée à l'aide d'une plaque dont la vis antérieure prendra appui dans le sustentaculum, la vis postérieure s'appuiera sur la grosse tubérosité réduite. La solidité du montage sera complétée par une ou deux vis intermédiaires. La plaque idéale est la plaque en Y qui se moule parfaitement à la morphologie calcanéenne restaurée. Elle deumeure cependant un matériel volumineux qui nécessite pour la mise en place de pratiquer des décollements. Même en limitant leur étendue, on en augmente pas moins le risque de nécrose cutanée secondaire.

Que la fracture soit simple ou complexe, synthésée par vis simples ou ou par plaque vissée, la fermeture de la plaie devra être particulièrement soignée, sur drains de Jost-Redon aspiratifs, fermeture à points séparés non serrés de Blair-Donati.

Suites post-opératoires

Le pansement compressif largement ouaté doit être changé dans les premières 24 heures.

Le membre inférieur doit rester très surélevé pendant les trois premiers jours.

Enfin, le plâtre est définitivement banni par le principe même de l'intervention qui ne voit sa justification que dans

- une réudction parfaite
- une contention solide par synthèse permettant une rééducation passive dès le deuxième ou le troisième jour
- puis une rééducation active vers le huitième jour ou le dixième jour.

Tout l'intérêt de la méthode est de permettre une rééducation précoce, intense, prolongée bien au delà de la reprise de la marche qui est autorisée en règle vers le 90ème jour.

-:-:-:-:-:-

CHAPITRE III

LES RESULTATS

Nous allons envisager successivement :

- les résultats obtenus par la méthode du Professeur Robert Judet tant dans son service que dans sa clientèle privée.
- les résultats obtenus à partir des statistiques publiées dans la littérature.

Sans vouloir faire des comparaisons statistiquement valables et significatives, notre but est d'analyser les nombreuses méthodes proposées avec leurs avantages et leurs inconvénients.

En effet, nombreuses sont les raisons contre-indiquant un travail statistique stricto-sensu :

I - le recrutement est variable d'une statistique à l'autre, de même que le contexte socio-professionnel.

2 - On ne peut parler d'essai thérapeutique en particulier en raison de l'absence de randomisation.

3 - La période d'étude qui va de 1940 à nos jours a vu de notables modifications se produire tant dans le domaine de l'étiologie, de l'anatomie pathologique, que de la thérapeutique.

4 - L'appréciation des résultats est souvent différente, cotée avec imprécision ou limtiée à l'appréciation subjective.

5 - Le recul, lorsqu'il est précisé, est souvent insuffisant pour apprécier une stabilisation fonctionnelle.

Ces contre-indications à une étude statistique stricte, n'empêchent pas néanmoins quelques réflexions sur les diverses et nombreuses méthodes utilisées. C'est ce que nous vous proposons de faire dans ce chapître.

MATERIEL D'ETUDE - APPRECIATION DES RESULTATS

Les malades opérés de fracture du calcaneum sont au nombre de 117 de 1951 à 1971. Ils regroupent d'une part les malades du "Secteur public" opérés à l'Hopital Raymond Poincaré à Garches dans le service du Professeur Robert Judet , d'autre part ceux du "Secteur privé" opérés par mon Maître à la clinique Jouvenet à Paris.

Sur ces 117 dossiers, 83 seulement sont utilisables à des fins de bilan statistique : c'est à dire ayant au moins deux ans de recul. Nous étudierons donc des dossiers dont le recul s'étend de 18 ans pour les plus anciens à à deux ans pour les plus récents pris en compte.

Critères d'appréciation des résultats

Avec Babin-Chevaye, nous classons les résultats en 4 catégories :

I - Très bons résultats : sont considérés comme très bons résultats les malades ne présentant pas de douleurs tant au repos qu'à la marche, même en terrain varié Le malade peut courir et marcher sur la pointe des pieds. L'examen clinique et fonctionnel, comparatif au côté opposé, est normal.

2 - Bons résultats : sont considérés comme bons résultats, les malades présentant quelques douleurs, rares et épisodiques, pouvant marcher sur la pointe des pieds, en terrain plat et varié, courir, rester debout toute la journée ou exercer un métier dit "en l'air".

3 - Assez bons résultats sont considérés comme assez bons résultats, les malades présentant des douleurs assez fréquentes survenant lors de la marche en terrain irrégulier, mais ne nécessitant pas la prise de médicaments antalgiques. La marche sur la pointe des pieds est inconstante.
Ces malades peuvent rester debout toute la journée, mais ne peuvent reprendre un métier dit "en l'air".

4 - Mauvais résultats : sont considérés comme mauvais résultats les autres malades ne pouvant entrer dans une des catégories ci-dessus.

RESULTATS GLOBAUX

Résultat	Nombre	%
Très bon	23	26,5
Bon	24	30
Assez bon	27	33,5
Mauvais	9	10
Total	83	100

Résultats globaux de 83 fractures du calcaneum opérées de 1951 à 1969

Sur 83 calcaneums opérés, nous avons relevé 23 très bons résultats soit 26,5%, 24 bons résultats, soit 30%, 27 assez bons résultats, soit 33,5% et 9 mauvais résultats, soit 10%.

Les mauvais résultats : 9 cas soit 10%

Les mauvais résultats nécessitent d'emblée quelques explications.

Parmi ceux ci on note 6 cas dont le résultat est dû à un échec technique indubitable. QUatre d'entre eux surviennent sur des fractures complexes.

- une infection sévère est responsable d'un échec
- un oedème post-phlébitique douloureux fait entrer le malade dans cette catégorie.

Enfin, reste un malade dont les mauvais résultats ne sont expliqués ni par les radiographies de contrôle, ni par l'examen clinique; les circonstances étiologiques, accident de travail, sont peut être implicables dans l'évolution fonctionnelle de œ malade.

Néanmoins, sur les 90% restants :

- 56,5% des malades n'ont aucune séquelle fonctionnelle si ce n'est au maximum quelques rares douleurs épisodiques
- 32,5% ne voient leurs douleurs apparaître qu'en terrain varié et peuvent garder la station debout toute la journée.

Une étude plus détaillée des résultats s'impose avec, en particulier, la réponse à quelques problèmes ; nous étudierons successivement :

- la variation des résultats de 1951 à nos jours
- l'évolution habituelle d'une fracture opérée
- les complications
- le devenir de l'articulation sous-astragalienne
- le parallélisme anatomo-fonctionnel

La variation des résultats de 1951 à nos jours

Les modifications de la méthode utilisée dans le service imposent de considérer nos résultats en deux périodes distinctes, avant 1964 et après 1964. En effet, mis à part le fait que les fractures du calcaneum ont vu la qualité opératoire de leur traitement s'améliorer par une plus grande pratique, il est important de ntoer un changement fondamental : l'absence total de plâtre dans les suites opératoires. Ainsi la confrontation des résultats globaux à ceux de la série après 1964 est très encourageante :

Résultat	Globaux	Après 1964
Très bon	26,5%	29%
Bon	30 %	35%
Assez bon	33,5%	31%
Mauvais	10%	5%

On voit sur ce tableau le gain très net en faveur des très bons et bons résultats, et la diminution des résultats assez bons et mauvais.

L'évolution habituelle d'une fracture opérée :

Elle semble assez stéréotypée. On peut ainsi noter une amélioration clinique pendant les 12 ou 18 premiers mois. Après 18 mois d'évolution les résultats restent remarquablement stables. On peut en avoir pour preuve la comparaison des résultats des examens faite par Babin-Chevaye en 1965, à l'occasion des journées de Raymond Poincaré, avec les résultats des mêmes malades examinés par Marc Siguier en 1971 à l'occasion des mêmes journées.

Il semble donc que le résultat obtenu au bout de 18 mois d'évolution soit définitif. Il faut cependant préciser cette affirmation :

En effet, une mauvaise réduction ne va pas donner un bon ou un très bon réusltat pour ne plus se dégrader par la suite. Au contraire, nous le reverrons au chapître "Parallélisme anatomo-Fonctionnel", sur les 83 blessés revus, et entrant dans notre statistique, aucune mauvaise ou insatisfaisante réduction n'a donné de résultat fonctionnel satisfaisant. Le résultat est médiocre d'emblée et le reste.

Enfin, en 1965, Babin-Chevaye avait fait remarquer que l'on aurait sans doute intérêt à ne pas être avare d'ablation de matériel. Cette politique a été suivie, les malades et nos statistiques en ont tiré un bénéfice certain.

Les complications :

La complication majeure est le sepsis dont l'étiologie repose sur la nécrose cutanée.

Les conditions anatomiques locales rendent cette nécrose cutanée

particulièrement grave. En effet, le calcaneum est, nous l'avons vu, superficiel donc exposé. De plus, la peau de la région talonnière est fragile et ne prête pas.

Ces conditions nous rendent relativement désarmés lorsqu'une nécrose cutanée survient.

En effet, les nécroses cutanées d'autres topographies, permettent une reprise précoce avec excision large de tous les tissus douteux et fermeture sur redons.

Dans les nécroses cutanées talonnières, force est de temporiser le plus longtemps possible en s'aidant de pansements aseptiques, afin qu'un bourgeonnement suffisant sous la nécrose permette de l'exciser, chirurgicalement, secondairement en gardant toutefois un plan de couverture.

F Le devenir de l'articulation sous-astragalienne

En revoyant les 83 dossiers, et en comparant la mobilité avec le côté sain, on obtient les résultats suivants :

Mobilité sous Astra	Nombre	%
4/4	3	3,4
3/4	11	13,3
2/4	24	28,9
1/4	29	35,1
0	16	19,3

Sur le plan fonctionnel, on peut assimiler les sous-astragaliennes à mobilité nulle et réudite au 1/4 qui représentent 54% des résultats.

Sur les 46% de fractures du calcaneum dont la mobilité de l'articulation sous astragalienne est très appréciable, 91% sont indolores.

Cette proportion de malades gardant une articulation sous-astragalienne fonctionnelle et indolore, justifie le principe du Patron de ne pas sacrifier de parti-pris cette articulation, dont de ne pas arthrodéser d'emblée.

Le parallélisme anatomo-clinique

Avant de discuter une notion qui a pu être longtemps controversée, nous préférons présenter les résultats en les analysant.

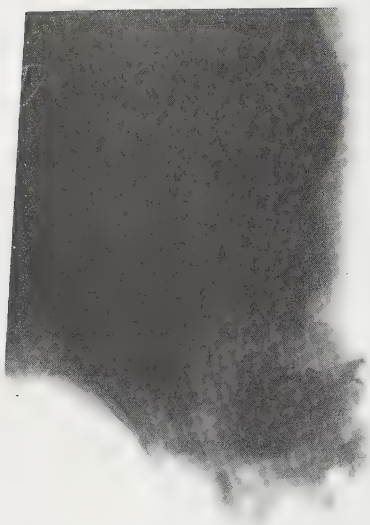
Résultat fonctionnel		Résultat anatomique	
Très bon	23	23	Très bon
Bon	24	24	Très bonnes réductions thalamiques dont 2 morphologies globales imparfaitement respectées
Assez bon	27	5	Réductions thalamiques imparfaites
		9	Morphologies globales imparfaitement restaurées
Mauvais	9	6	Mauvaises réductions dont 4 morphologies globales non restaurées dans des fractures complexes.

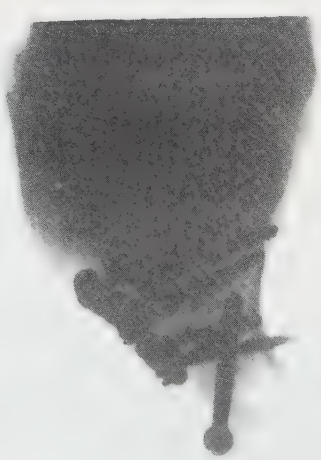
Ainsi, aucune imperfection de réduction n'a donné de très bons résultats. Un mauvais résultat anatomique assure constamment un mauvais résultat clinique. Mais même une très bonne réduction anatomique n'assure pas à tout coup un résultat fonctionnel parfait.

On peut en conclure :

- qu'il faut s'attacher à restituer au calcaneum des surfaces articulaires parfaites
- mais aussi une morphologie calcanéenne normale
- que grâce à l'abolition du plâtre, et à une réduction parfaite on peut améliorer de façon notable le pronostic de ces fractures.

-:-:-:-:-:-:-:-:-





CHAPITRE IV

STATISTIQUES

Avant d'étudier les principales statistiques publiées dans la littérature, il est bon de préciser les différentes méthodes utilisées et d'en voir la chronologie.

HISTORIQUE DU TRAITEMENT DES FRACTURES DU CALCANEUM

On peut subdiviser les nombreuses méthodes de traitement en cinq catégories :

I - les méthodes orthopédiques pures

2 - les méthodes orthopédiques associées à une broche de traction

3 - les méthodes chirurgicales conservatrices

4 - l'arthrodèse d'emblée

5 - la méthode fonctionnelle

I - Les méthodes orthopédiques pures

La première étape a été prônée en particulier par Corry et Mac Farlan ; la réduction était manuelle suivie de plâtre de contention.

Les difficultés rencontrées pour la réduction ont amené les thérapeutes à rechercher une aide instrumentale, les appareils mis au point à cet usage furent nombreux et l'on peut citer :

- l'étau de Yeargason
- le clamp de Charpentier (Goff)
- l'osteoclaste de Phelps-Gocht
- l'étau de Boehler
- le coin de Lorenz
- le maillet de Cotton : le coup est porté sur la face externe de la région talonnière portée en varus, cette méthode lutte contre le valgus (1916).

A part, le plâtre de Graffin (1937), qui évite l'appui calcanéen a pour but d'éviter les tassements secondaires.

2 - Les méthodes orthopédiques avec traction

Parmi les méthodes d'extension continue, il faut citer :

- le procédé de Gillette associe un clou trans-tubérositaire postérieur et un plâtre à chambre talonnière. Le clou est fixé à un appareil à vis solidaire du plâtre.

- le procédé de Harris : consiste en une traction tripolaire : pilontibial, tubérosité postérieure du calcaneum, tête des métatarsiens.

- le procédé de Cuendet associe une traction calcanéenne et supra malléolaire ; les deux broches sont écartées par un système à vis.

- la traction tripolaire de Mac Bride.

Ces méthodes ne permettent pas de réduire un enfoncement, aussi a-t-on essayé de réduire orthopédiquement en s'aidant de leviers :

Westhues en 1935 propose une réduction à l'aide d'un poinçon pénétrant par la tubérosité postérieure.

Jean Gosset en 1949, associe une traction en bas et en arrière à 45°. Le relèvement thalamique est assuré par un poinçon enfoncé par la face externe du calcaneum.

Morel-Fatio : utilise un poinçon à onglet pour le relèvement thalamique.

Dans toutes les méthodes, la contention est assurée par :

- soit traction continue
- soit plâtre avec matériel noyé

Pour terminer ce chapître des méthodes orthopédiques, il faut signaler le procédé de Boêhler qui, dès 1917, a proposé l'association de traction et de compression latérale : la traction étant assurée par une pince de Scmerz, la compression se faisant par un étau à vis.

3 - Les méthodes chirurgicales conservatrices

Ces méthodes comportent un premier temps de réduction à ciel ouvert en s'aidant d'une traction transtuberositaire postérieure et en relevant le thalamus. Les méthodes de contention sont nombreuses :

- les uns comblent la région sous-thalamique avec des greffes :
  . soit copaux tibiaux : Lenormand-Wilmoth
  . soit greffon cortico-spongieux iliaque
  . deux procédés sont alors possibles
    soit osteosynthèse : vis (Duparc) agrafes : Vidal
    soit plâtre simple : Méthode de Palmer

Les autres se contentent d'une osteosynthèse seule :

- Clou en V de Danis

  dont on peut rapprocher dans le principe l'enclouage par greffon cortical tibial Courty - Maatz, Marty

- cerclage des Fractures en soufflet de Danis
- Boulonnage horizontal : Merle d'Aubigné
- Vissage Wittaker, Stulz, Judet
- Plaque vissée : Judet

4 - Les arthrodèses d'emblée :

Devant les séquelles des fractures du calcaneum certains préconisent l'arthrodèse sous-astragalienne, d'emblée il faut citer : Leriche, Watsou-Jones, Merle d'Aubigné, Becker, Ehalt, Emond, Stulz, Van Stockum.

5 - La méthode fonctionnelle :

Plus récente, elle s'abstient de toute action sur le calcaneum seule une rééducation intensive est mise en oeuvre, l'appui n'est autorisé qu'après des délais normaux de consolidation.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Tableau I

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	MOYEN	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRAGALE	COMPLICATION DIVERS
MARTIN Thèse 1967 97	Plâtre Extension + Plâtre			3 50 % 1	3		6 1		
GOSSET 58	Réduction + Plâtre + Poinçon		12 100 %				12	✓✓	
BARNARD 13	Plâtre			0 %	52		52		
ARNESEN 6	Traction + Modelage	3 à 8 ans		25 78 %	7		32		
JOHNSON 69	Reduct. orthopédique + Plâtre		7 33 %		7	7	21		
LAROYENNE Thèse 1944 8 bis	Coin de Lorenz		Non codifiés				19		Reprise de travail de 3 à 7 mois
BRINDLEY 17	Plâtre + Réduction			20 100 %			20		
RAY FIRICA 121	Plâtre simple	6 mois à 4 ans	5			1 2 3	5 1 4 4		- Sans déplacement - 1e degré - 2e degré - 3e degré
	Total		5 57 %	2 1 3		6	14		
	Graffin		2 1 0 2	1 1 2		1	2 2 2 4		- Sans déplacement - 1e degré - 2e degré - 3e degré
	Total		5 90 %	4		1	10		

METHODES ORTHOPEDIQUES

Tableau II

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	MOYEN MEDIOCRE	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
RAYFIRICA 121	Réduction	6 mois à 4 ans		1			1			1° degré
			5	4	3	6	18			2° degré
	+ Plâtre			3	2	5	10			3° degré
	Total		5	8	5	11	29			
			48 %							
NOSNY 109	Broches simples		4		1		5			
			80 %							
AARS 1	Arnesen Tract. + Clamps + Plâtre		10	23	8	10	51		6 Sepsis	
			64 %							
ARNESEN 5	id.		13	10	8	3	34			
Zayer 165	Non précisé		1	3	1	13	18			
STULZ 142	Extension + Plâtre	∠ 8 ans	3	7	4	4	18		Effondrement secondaire	
	Réduct. orthopédique + Westhues		-	4	-	-	4			
	Réduct. orthop. simple		17	44	12	12	85			
	Réduct. orthopédique + Clou dans astragale		40	8	8	3	59			
			74 %							
FORSTER 49	Plâtre simple		2	11	3	11	27		1 Sepsis	+ Effondrement secondaire
	Réduct. orthopédique			4	6	7	17			
	Poinçon		1	3	3	3	10			
			38 %							
LINDSAY et DEWAR 88	Manipulation + Traction		34	20	13	27	94			
			57 %							
HALL et PENNAL 60	Plâtre seul		3	12	4	7	26			
	Réduction + Plâtre		7	10	11	8	36			
			51 %							

Tableau III

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	MEDIOCRE	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
LATASTE 79	Orthopédique Poinçon		10 50 % 4	7 3	14	3	34 7			
STULZ 144	Reduction plâtre Triple broche		 2	4 8		3	 17			
WIDEN 158	Traction Réduction		15 70 %	7	4	5	31	4/4 = 3 2/4 = 16 1/4 = 12		
DEMOURGUES 105	Plâtre Réduction + étau Boehler Westhues Total			9 8 3 1 21 65 %	2 1 3	1 4 1 2 8	12 12 4 4 32			
WUNDRANS 160	Orthopédique Westhues		51 2 63 %		27	3	81 2			
SERFLING et BRUCKNER 130	Traction Plâtre		36 39 %		27	28	91			
MENARBANA Elie	Boehler Westhues Plâtre sans réduct. Total		3 3	6 1 7 62 %	1 1	1 2 2 5	11 3 2 16			
GIEBEL 55	Traction + Réduct. manuelle		2 14 %		2	10	14	1/4		
BLOCH 15	Double extension plâtre		71 %				35	0 = 8 % Diminuées = 21 %	4 Infections bénignes 1 Ostéomyélite	

METHODES ORTHOPEDIQUES

Tableau IV

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	MEDIOCRE	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
G. LANGER 76	Reposition manuelle		53 %			9 %	94			
	Ostéoclaste + Traction		83 %				24		6 Infections sur broche	Changement de travail ∠ à 25 %
MAURER	Traction		4 - 58 %	8	5	4	21		4 Infections sur broche	
STEINKOHL 98	Réduction manuelle		9	13	5	1	48			
	Plâtre simple		1	2	3	1	7			
DELANNOY E. 30	Graffin		8	11		2	21			

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B.	A. B.	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
HAMILTON Allan 2	Greffe		10 83 %	1		1	12	4/4 & 3/4 = 4 2/4 = 5 1/4 = 3	0	
DECOULX J. P. RAZEMON 1 bis	Résultat global y compris Arthrodèse	1 an		5 62,5 %		3	8			
DUBOUSSET 38	Relèvement + Vis		3 75 %			1	4	∠ 1/4 = 3		
SOURDILLE 135	Relèvement		12 54 %	9 40 %		1	22			33 Cas – 22 Revus
BRINDLEY 17	?			9 64 %	4	1	14			
RAY FIRICA 121	Reconstruction sans Arthrodèse	6 mois à 4 ans	3				3			1 Cas enfant 1 degré 2 Cas – 2 degré
DUPARC 7	Greffon + Synthèse		13 65 % 2 20 %		6 5	1 2	20 9	5-Normale 2-A. B. 13-Mal 0	8 sur 29 Nécroses thalamiques	F. simples : 20 9 : Comminutives
MERLE D'AUBIGNE	Vissage percutané		6						2 Nécroses 2 Imitations Saphène 3 Tr. Trophiques	
VESTADE 154	Palmer		9 65 %	6	5	3	23	T. B. = 7 B. = 6 A. B. = 5 Mal = 5		
VIDAL 155	Judet Agrafe + Vis		6 66 % 7 77 %		2 2	1	9 9			
ZAYER	Réduction + Vis Relèvement		3 2			1				

Tableau 2

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B.	A. B.	MAL	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
STULZ 142	Agrafes ou Vis	8 ans	13 (65 %)	5 (25 %)		2	20			
	Greffe		1 (58 %)	6	5		12			
HALL et PENNAL 60	Palmer	10 ans	6 (30 %)	7 (35 %)	5	1	19			
	Gallie		5 (74 %)	18	6	2	31			
SOIRE 145	Réduction Chir. + Plâtre		21 (95 %)	2	1		24			
LATASTE 79			1	1	1		3			
STULZ 144	Synthèse		8 (60 %)	10	12	1	31			
WIDEN 158	Réduction Chir. sans synthèse		20 (66 %)	17	11	8	56	4/4 = 15 2/4 = 20 1/4 = 21	3 Sepsis 4 Phlébites	
DEMOURGUES 105	Vissage		2				2			
MAXFIELD 100	Réduction + Greffe sans synthèse		6 (68 %)	7	5	1	19			
GATI Thèse 53	Greffon		21 (87 %)		2	1	24	0 = 11 1/2 = 9	2 Sepsis	
MICHAUT 102	Judet avec plâtre		9	4	4		17		2 Sepsis	Incapacité moyenne 3 m 1/2
WONDRAK 160	Reposition + Clou		1							
	Palmer		1			3				
	Extri. fragt.					1				
	Réduct. + Broches		12		6	1	25			

METHODES CHIRURGICALES

Tableau 3

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B.	A. B.	MAUVAIS	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
MEKARBANA Elie	Palmer		2	1			3			
GLORION	Relèvement Thal. + Greffe		11	20	2	0	33	Normale 6		
			93 %							
	Relèvement Thal. Greffe + Vis		2	4	1	1	8	Diminué 19		
			75 %							
	Total		13	24	3	1	41	Nulle 19		
ESSEX 3 bis	Réduction		20 %	30 %	35 %	15 %	20			Age ∠ 50 ans
	+ Clou + Plâtre		33 %	33 %	11 %	22 %	13			
	Opératoire Globale		28 %	32 %	18 %	22 %				Age ↘ 50 ans

METHODE FONCTIONNELLE

AUTEUR	MODALITES	RECUL	T. B.	B.	A. B.	MAL	TOTAL	S. / ASTRA.	COMPLICATION	DIVERS
MAZAS	–	26 ⩽ 1 an 15 ∠ 1 an	18	16 73 %	6	6	46			
AWO – DALLA 8			6	64 % 3	3	2	14			
MARTIN 97			1	50 % 2	2	1	6			
LATASTE 79			1	1			2			
MEARY			2	78 % 31	7	2	42	2/4 1/4		
LINDSAY 88		11 ans	29	61 % 15	7	21	72	B : 60 %		
FORSTER 49	Mobilisation		3	50 % 3	1	5	12			
THOREN 64			21	57 % 28	20	16	85			
RAY FIRICA 121	Abstention surveillée Total		 2 2 2 6	1 1 2 72 %		 1 2 3	1 3 3 4 11			Sans déplacement 1e degré 2e degré 3e degré
LIE Thèse 86			1	1	4			Enraidie ou bloquée		
ESSEX LOPRESTI 3 bis	Rééducation		42 % 27 %	46 % 42 %	4 % 4 %	8 % 26 %	24 28			Avant 50 ans Après 50 ans
STULZ 20			60 %				93			

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	A. B.	MAL	TOTAL	SEPSIS	COMPLICATION	DIVERS
JOHNSON 69	Arthrodèse S. A.		9		1	4	14	0		
			61 %							
	A. S. A. d'emblée		1		1	1	3			1 - Sans déplacement 1 - 2ème degré 1 - 3ème degré
			33 %							
RAY FIRICA 121	Reconstruction		2	5			7			- 1er degré
	A. S. A. Stulz		11	13	5	1	30			- 2e degré
			12	14	10	2	38			- 3e degré
	Total		25	32	15	3	75			
			73 %							
KAMPF 71	Reconstruction Arthrodèse		43		17	18	78			
			55 %							
VIDAL 155	Stulz				2	1	3			
ZAYER 165	Triple Arthrodèse		23	50 %		23	46			
	A. S. A.		13	10	2	28	53			
			42 %							
STULZ 142	Greffe + Vis + A. S. A.	8 ans	30	2		1	33			
			96 %							
FORSTER 49	A. S. A.	11 ans	8	6	2		16			
			87 %							
LINDSAY 88	A. S. A.		30			20	50			
			60 %							
HALL 60	A. S. A.			3	2	1	6			
			50 %							
KEARNS THOMPSON 150	Triple Arthrodèse		21		3	1	25			
			84 %							
WONDRAK 160	A. S. A.		1				1			

ARTHRODESE D'EMBLEE

Tableau 2.

AUTEUR	METHODE	RECUL	T. B.	B	A. B.	MAL	TOTAL	SEPSIS	COMPLICATION	DIVERS
STULZ 143	A. S. A.		17	8	5	1	31			
				80 %						
DEMOURGUES 105	A. S. A. Stulz		2		4		11			
			1	6						
				63 %						
EDMOND Thèse 45	Triple Arthrodèse		14	1		4	19			A. T. 5 à 16 mois 1/2
				77 %						
SERFLING et BRUCNNER 130	A. S. A.		3		10	4	17			
				17 %						
MEKARBANA Elie	A. S. A.			2			2			
POVACZ 117	A. S. A.	4 ans	2	19		4	25		17 Arthroses Chopart dont 3 graves	8 Varus – 3 Valgus 25 Fusions
				84 %						
G. LANGER 76	A. S. A. d'emblée	Après 1956		43 %			18		Fract. du tibia	Rente X 2 par rapport au traitement Orthopédique
CREYSSEL 20	Stulz		4	18	8	3	33			Anatomie : T.B. : 4 B. : 10 Insuffisance : 19 Soit : 50 % 2e degré 75 % 3e degré T. T. : Diminué 44 %
				66 %						

CONCLUSION

La lecture des tableaux regroupant les principaux résultats nous permet d'avoir une vue d'ensemble des principaux groupes de méthodes utilisés.

Dans la synthèse qui va suivre, nous nous référerons aux pourcentages obtenus par le groupe Très Bons et Bons résultats. Nous avons choisi ce critère en raison de la très grande variabilité des appréciations dans la littérature. Il en est ressorti que la majorité des auteurs possèdent la même notion des résultats Bons et Très bons, ainsi que des Mauvais et Très mauvais.
Par contre, pour ce qui est des résultats dits Assez Bons ou Médiocres, ils rentrent selon les auteurs dans les résultats satisfaisants ou insatisfaisants.

I - Les méthodes orthopédiques

Ces méthodes sont nombreuses d'une part, anciennes de l'autre. On ne possède pas en effet de statistiques récentes à leur sujet.

Leurs résultats en sont inégaux, allant de 0 à 100% de résultats Bons et Très Bons. En fait, la fourchette moyenne se fait entre 40 et 60 % de Bons et Très Bons résultats, 40% des résultats étant inférieurs ou égaux à 50%. On remarque en outre que les résultats sont d'autant meilleurs que la réduction et les moyens mis en oeuvre pour l'obtenir sont plus efficaces.

Les mauvais résultats tiennent d'une part des effondrements secondaires en raison d'une contention insuffisante, d'autre part, de l'imperfection de la réduction, enfin de la longueur de l'immobilisation plâtrée, responsable des difficultés de récupération de la mobilité sous-astragalienne.

II - Les méthodes chirurgicales

Ces méthodes possèdent en commun un relèvement thalamique à ciel ouvert, donc une réduction précise. Si les moyens de synthèse sont multiples, les uns se fiant au plâtre seul, la majorité des auteurs conserve malgré la synthèse sous-jacente, une immobilisation plâtrée de sécurité pour tout ou partie du temps de consolidation. Les résultats sont en moyenne de 74% de Bons et Très Bons résultats, le minimum étant de 54% et le maximum de 100 %. Il est à noter que 50% des auteurs présentent des résultats supérieurs ou égaux à 75% de Bons + Très Bons.

On peut cependant mettre au passif de la méthode une plus grande fréquence des sepsis publiés sans que cela entraîne pour autant une péjoration notable des résultats.

III - Les arthrodèses de principe d'emblée

Devant le drame que représente un échec des méthodes précédentes, on a pu proposer de passer en quelque sorte l'étape de la fracture fraîche pour en traiter d'emblée en quelque sorte les complications à venir. Comparativement aux autres méthodes, le bénéfice n'est pas évident.

Certes les résultats sont meilleurs que ceux des méthodes orthopédiques, en effet les résultats vont de 30% à 96% de Bons et Très Bons résultats, la moyenne étant de 63%.

Seulement 37% des auteurs affichent des résultats supérieurs ou égaux à 75% de Bons + Très Bons.

Il faut cependant noter que rares sont les publications faisant état d'une reconstruction associée à l'arthrodèse.

Ainsi, dans un grand nombre de cas, on est parvenu non seulement à supprimer une fonction non négligeable du pied, mais encore on n'a pas établi une répartition physiologique des charges et des contraintes.

IV - La méthode fonctionnelle

Elle s'oppose directement aux tenants de l'arthrodèse d'emblée, insistant par là même sur l'importance de l'articulation sous-astragalienne sur la dynamique podale.

Ses résultats oscillent entre 50% et 78% de Bons et Très Bons résultats, 62% des statistiques affichant des résultats supérieurs ou égaux à 60% de Bons et Très Bons résultats.

DISCUSSION

Il apparaît à la lueur des résultats précédents :

- que les méthodes orthopédiques n'apportent pas les avantages des autres méthodes : en effet, malgré quelques statistiques brillantes, on peut leur reprocher une réduction dans l'ensemble imparfaite conditionnant par le fait même le résultat. De plus, les moyens de contention se révèlent en règle insuffisants. Ces méthodes sont de nos jours abandonnées par un grand nombre de chirurgiens orthopédiques.

L'arthrodèse sous-astragalienne d'emblée est à nos yeux moins bénéfique qu'on a pu le dire. En tout état de cause, un relèvement thalamique doit lui être associé, ses indications en sont limitées.

La discussion se pose en fait entre méthodes chirurgicales et méthode fonctionnelle.

En effet :

Les fractures non déplacées voient la méthode fonctionnelle prendre tout son intérêt.

Les fractures simples déplacées : leur traitement est chirurgical. L'indication ne voit sa justification que par la perfection de sa réalisation il faut en effet :

- rétablir une morphologie normale
- des surfaces articulaires congruentes

L'absence de plâtre dans les suites opératoires doit permettre une rééducation aussi intense, précoce, que dans la méthode fonctionnelle. C'est à ce prix que l'on peut adjoindre à une statique rétablie une dynamique de bonne qualité.

Restent les fractures complexes. Les altérations anatomiques sont à l'origine de cals vicieux graves, à retentissement fonctionnel considérable, l'emploi de la méthode fonctionnelle ne nous paraît justifié que par l'âge du sujet ou de contrindications opératoires autres.

On peut alors discuter : arthrodèse ou reconstruction, l'indication est en fait fonction des possibilités.

- soit on peut obtenir un bon résultat anatomique ; dans ce cas, il faut ménager au maximum les chances de conserver une mobilité articulaire.

- soit aucun résultat anatomique satisfaisant ne peut être obtenu et seulement, dans ce cas alors, une arthrodèse peut se voir justifiée. C'est un aveu d'échec.

Quelle technique utiliser ? La discussion porte sur l'adjonction d'une greffe ou non. Il nous semble à la lueur des publications que la greffe si elle ne porte aucun préjudice, n'apporte rien.

En effet : ses résultats n'en sont pas améliorés, le temps de consolidation est identique.

Par conséquent, un relèvement anatomique, suivi d'une osteosynthèse solide permettant de se passer de plâtre, est le procédé de choix.

IIIème PARTIE

LES CALS VICIEUX DU CALCANEUM

INTRODUCTION

CHAPITRE I ETIOLOGIE. CLINIQUE. ANATOMIE PATHOLOGIQUE

CHAPITRE II TRAITEMENT. METHODES. INDICATIONS

CHAPITRE III RESULTATS

CHAPITRE IV CONCLUSIONS

-:-:-:-:-:-

INTRODUCTION

A l'opposé des fractures fraîches du calcaneum qui ont fait couler beaucoup d'encre, les cals vicieux ont été à l'origine de peu de publications.

Il faut citer :

- Becker et Riennau qui se sont montrés en faveur de la triple arthrodèse
- Danis lui, est partisan de l'ostéotomie frontale plane
- Barcat et Bonamy abaissent la grosse tubérosité par une double ostéotomie.
- Boron associe une ostéotomie d'abaissement à une arthrodèse

Enfin, Lévêque rapporte dans sa thèse 5 cas traités favorablement par le Docteur Demarty par une ostéotomie courbe associée à un greffon et contenue par un plâtre.

La définition anatomo-pathologique des cals vicieux du calcaneum fait entrer dans ce chapître les mauvais réusltats morphologiques des différentes méthodes thérapeutiques des fractures du calcaneum.

Quelles sont les manifestations cliniques amenant ces malades à être opérés ?

Quelles possibilités chirurgicales peut-on leur proposer ? Quels en sont les résultats ?

C'est ce que nous nous proposons de déterminer à partir des 60 dossiers de malades revus en 1971, tant dans le Service du Professeur R. Judet à Garches, qu'en clientèle privée.

Le plan d'étude est le suivant :

Chapître I : Etude clinique
Etiologie - Anatomie pathologique

Chapître II : Le traitement

Chapître III : Les résultats

Chapître IV : Conclusions

Chapître V : Les résultats à distance

Les résultats ont été réunis de façon analytique en 5 séries de tableaux :

Tableaux I A. B. C. D.
Etiologie. Terrain. Type anatomique. Traitement initial

Tableaux II A. B. C. D.
Bilan clinique et radiologique du cal vicieux

Tableaux III A. B. C. D.
Traitement et suites post-opératoires

Tableaux IV A. B. C. D.
Résultats cliniques

Tableaux V A. B. C. D.
Résultats radiologiques. Conclusions individuelles.

-:-:-:-:-:-:-:-

C H A P I T R E I

ETUDE CLINIQUE ET ETIOLOGIQUE

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

I - Age - Sexe (Tableaux I A. B. C. D.)

Les 40 dossiers utilisables nous ont mis en évidence une échelle d'âges allant de 18 ans pour le sujet le plus jeune, à 56 ans pour le sujet le plus âgé.

Les malades traités sont dans lensemble jeunes, le sommet de la courbe de Gauss étant aux alentours de 35 ans. Plus des 2/3 des malades ont moins de 45 ans.

On a pu aussi noter une légère prédominance masculine : en effet, nous avons dénombré 22 sujets masculins pour 18 féminins.

II - Circonstances de l'accident. Mécanisme. Côté.

(Tableaux I A. B. C. D.)

Nous avons dénombré deux causes essentielles pour la fracture initiale :

- l'accident de travail lors de la chute d'un lieu élevé : échafaudage, échelle....., ils représentent 50% des cas étudiés.

- soit des accidents de la voie publique qui représentent un peu moins de 50% des cas étudiés en raison des réponses imprécises lors de l'enquête.

Comme il est classique de le dire, nous avons pu constater à nouveau la fréquence des lésions associées, qui ajoutent leur pronostic à celui de la fracture du calcaneum. Elles expliquent souvent l'attitude attentiste observée chez ces malades.

Le mécanisme se résume donc en deux catégories :

- soit chute d'un lieu élevé $\simeq$ 50%
- soit fracture par choc direct dans un contexte polytraumatique $\simeq$ 50%

Le côté : nous avons dénombré 20 fractures du côté gauche ocntre 22 du côté droit chez ces 40 malades. Il y avait en effet deux malades porteurs de lésions bilatérales.

III - Fracture ouverte - Fracture fermée

Les fractures fermées sont heureusement majorité, le caractère superficiel de la face externe du calcaneum étant compensé par la protection de la chaussure.

On a pu dénombrer 33 fractures fermées et 9 fractures ouvertes. Sur ce Sur ces 9 fractures ouvertes, 4 sont survenues au cours d'un accident de la voie publique, 3 au cours d'un accident de travail. 2 voient leurs circonscances imprécisées.

Ainsi, quelque soit le mécanisme en cause, il ne semble pas y avoir de différence significative dans le genèse des fractures ouvertes.

IV - Type anatomique

Nous avons classé les différentes fractures du calcaneum en 6 catégories :

Les fractures à 3 fragments : 1) Parallèles
2) Verticales
3) Horizontales

Les fractures à 4 fragments : 4) Verticales
5) Horizontales

6) Les fractures multifragmentaires

Nous les avons regroupées dans le tableau ci-dessous :

Type Anato.	Nombre	% âge
3 fgts parallèles	3	7
3 fgts verticaux	11	26
3 fgts horizontaux	10 dt 2 rétro-thal.	24
4 fgts verticaux	6	14
4 fgts horizontaux	10	24
Multifragmentaires	2	5

Tableau 1 A – ETIOLOGIE

NOM N° Sexe	Age	Profession	Date Accident	Accident de Travail	Mécanisme	Côté	Fermé Ouvert	Type Anatomique	Traitement Initial
COLL ... F 1	45	Vendeuse	11/68	+	Chute d'échelle	G	F	3 Fragments Parallèles	Plâtre 3 mois
HANN ... H 2	56	Radio-Electricien	8/67	—	Chute dans un trou	G	F	C. V. H. 3 Fragments	Plâtre 2 mois
ROU ... H 3	20	Etudiant	8/67	—	A. V. P.	G	O	4 Fragments Horizontaux	Plâtre ?
DUR ... F 4	42	Sans	8/66	—	A. V. P.	D	O	4 Fragments Horizontaux	Opération + Plâtre
DUP ... F 5	18	Etudiante	8/59	—	A. V. P.	D	F	3 Fragments Horizontaux	Plâtre 2 mois
WER ... F 6	40	Visiteuse Médicale	8/64	—	A. V. P.	D	F	3 Fragments Horizontaux	Plâtre 3 mois
de la PO ... F 7	29	Etudiante	1/68	—	?	G	F	4 Fragments Horizontaux	Plâtre 6 semaines
VIGOU ... H 8	40	Electricien	6/67	+	Echelle	G	F	3 Fragments Verticaux	Rééducation
ROBI ... H 9	40	Manutentionnaire	5/64	—	?	D	F	3 Fragments Verticaux	Plâtre 2 mois
LAMA ... F 10	30	Femme de Chambre	5/61	+	?	D	O	4 Fragments Horizontaux	Parage + Plâtre 3 mois. Arthrite A. S. A. : échec. 5/62
GAB ... H 11	48	Maçon	5/64	+	?	G	F	3 Fragments Horizontaux	Plâtre 3 mois

Tableau 1 B – ETIOLOGIE

NOM N° Sexe	Age	Profession	Date Accident	Accident de Travail	Mécanisme	Côté	Fermé Ouvert	Type Anatomique	Traitement Initial
Le FRAN ... H 12	50	?	9/55	+	Chute d'échelle	G	F	3 Fragments Parallèles	Plâtre 1 mois
VIGUI ... H 13	34	Chauffeur Poids lourd	1/62	+	Chute d'une hauteur	D	F	4 Fragments Verticaux	Rééducation 15ème jour Appui au 4ème mois
GRO ... H 14	18	Ingénieur	8/64	—	Avion	G	F	3 Fragments Horizontaux	Abstention sans plâtre
GROC ... F 15	29	—	9/60	—	Chute 1 mètre	D	F	3 Fragments Verticaux	Traction . Plâtre 6 semaines
PIC ... H 16	35	Couvreur	6/67	+	Chute d'un toit	D	F	4 Fragments Horizontaux	Plâtre 1 mois 1/2 - Rééducation A. S. A. sans résultat 3/68
POS ... P ... H 17	50	Bâtiment	9/68	+	Echafaudage	G	O	4 Fragments Horizontaux	Parage + Plâtre Ostéite curetée 2/68
LEAL ... H 18	30	Bâtiment	11/59	+	Chute 4 mètres	D G	F F	3 Fragments Verticaux	Plâtre 3 mois
ROZ ... H 19	24	Réfugié	../65	—	Chute 10 mètres	D G	F F	4 Fragments Verticaux	?
DEN ... F 20	45	Restaurateur	8/66	—	Chute Escabeau	D	O	3 Fragments Horizontaux Rétro-thalamiques	Plâtre ouvert
DI ... F 21	41	Vigneronne	9/66	—	Chute dans fossé	G	F	3 Fragments Verticaux	Rééducation fonctionnelle
MART ... H 22	29	Manoeuvre	11/57	+	Chute dans puits	D	F	4 Fragments Verticaux	Plâtre (Graffin)

Tableau 1 C – ETIOLOGIE

NOM N° Sexe	Age	Profession	Date Accident	Accident de Travail	Mécanisme	Côté	Fermé Ouvert	Type Anatomique	Traitement Initial
BAU ... H 23	39	Couvreur	4/68	+	Chute d'échelle	G	F	3 Fragments Parallèles	Rééducation
BENA ... H 24	43	Peintre	8/62	+	Echafaudage	D	F	3 Fragments Horizontaux Rétro-thalamiques	Plâtre puis intervention ailleurs ?
MERC ... F 25	30	Sans	11/58	—	Escabeau	G	F	3 Fragments Verticaux	Pris pour entorse
PAC ... H 26	39	Batiment	1/56	+ Fémur G	Echafaudage	G	F	4 Fragments Verticaux	Sans
BAR ... H 27	32	Couvreur	10/58	+ Fémur G Poignet G	Chute 9 m 50	G	O	Multifragmentaire	Sans
DURA ... H 28	37	?	7/64	?		G	F	4 Fragments Horizontaux	Traitement Opératoire
VIGN ... H 29	23	?	4/57	A. V. P. F. Jambe F. L 4		D	O	Multifragmentaire	?
PER ... F 30	28		10/67	—	A. V. P. + Rotule D + Cotyle D	D	O ?	3 Fragments Verticaux	O
MEL ... H 31	Jeune		11/67			D	O	4 Fragments Verticaux	Plâtre + antibiotiques sans réduction.
ROS ... F 32	30		7/66		A. V. P. Fibrose des Meta.	D	F	3 Fragments Verticaux	Rééducation
SER ... F 33	22		4/65		A. V. P. + Styloïde radiale + Scaphoïde	D	F	4 Fragments Horizontaux	Plâtre (Graffin)

Tableau 1 D – ETIOLOGIE

NOM N° Sexe	Age	Profession	Date Accident	Accident de Travail	Mécanisme	Côté	Fermé Ouvert	Type Anatomique	Traitement Initial
CAD ... F 34	53		9/68	—	?	G	F	3 Fragments Horizontaux	O
PET ... F 35	46		2/64	—		D	F	3 Fragments Horizontaux	Plâtre 2 mois
de GR ... F 36	35		5/60	—	Acc. Karting	D	F	3 Fragments Verticaux	Plâtre 1 mois
SEM ... H 37	50		7/65	+	Echelle + Astragale + Plateaux T.	G	F	4 Fragments Horizontaux	Plâtre 2 mois
ROS ... F 38	53		5/58	—	Entorse	G	F	3 Fragments Horizontaux	Appui au 18ème jour
GAI ... 39	47		1/55	—	Entorse	D	F	3 Fragments Verticaux	Sans Traitement
TISS ... H 40	22		10/62	—	A. V. P. + Broiement de jambe et Pseudarthrose	D	F	4 Fragments Horizontaux	

V - Le traitement initial

Nous avons regroupé les différentes méthodes utilisées dans le tableau suivant, où on peut noter la nette prédominance des méthodes orthopédiques.

Traitement initial	Nombre	% âge
Plâtre	24	57,4
Rééducation	6	14,2
Abstention	6	14,2
Inconnu	3	7,1
Chirurgie	3	7,1

VI - Clinique des cals vicieux du calcaneum (Tableaux 2 A. B. C. D.)

On peut l'étudier selon quatre chapîtres :

- les douleurs
- la mobilité articulaire
- la morphologie du pied
- l'autonomie

a) les douleurs :

Elles sont constantes, parfois modérées, souvent intenses. Le malade en précise parfois la topographie, ainsi on a pu dénombrer :

10 malades se plaignant de leur articulation sous-astragalienne
3 souffrant au niveau de la tibio-tarsienne
1 enfin au niveau de la médio-tarsienne

b) la mobilité

Elles comporte deux sous-chapîtres :

la mobilité de la tibio tarsienne et le couple sous astragalienne médio-tarsienne

- la tibio-tarsienne est le plus souvent de mobilité très limitée, rarement normale. Sa fonction est liée à la durée du plâtre et à la rééducation.

- l'étude du couple sous astragalienne/médio-tarsienne le montre nul dans 50% des cas et très limité dans les 50% restant.

c) la morphologie du pied :

L'arrière-pied présente une déformation en valgus dans la majorité des cas, 21 sujets, soit 50%. La déformation en varus est beaucoup plus rare, 2 cas, soit légèrement inférieure à 5%. Enfin, chez 19 malades, ce n'est pas précisé : 45% des cas. En outre, le pied est souvent épaissi, voire globuleux.

d) l'autonomie du malade est la résultante fonctionnelle des trois observations précédentes. C'est ainsi que ces malades présentent une autonomie très limitée voire nulle, devenant par ce cas vicieux de véritables infirmes.

VII - Le Bilan radiologique (Tableaux 2. A. B. C. D.)

Il comporte deux parties :

- une étude morphologique d'une part,
- une étude des articulations de l'autre

L'étude morphologique

Nous avons étudié : le varus
le valgus
la voûte
l'astragale
la grosse tubérosité
la nécrose hhalamique

On a pu ainsi dénombrer :

L'axe : 10 cas de varus
1 cas de valgus

La voûte: 2 voûtes rompues
10 voûtes plates
5 voûtes convexes
11 voûtes normales

CLINIQUE — RADIOLOGIE — Tableau 2 A.

N°	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Type de CV	MORPHOLOGIE					Nécrose Thal.	ARTICULATION		
		TT	Couple	Ar. pied	Av. pied			Varus	Valgus	Voute	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		SA	Arthroryse Post.	Dislocation Médio-tars.
1	+	?	0	Léger Valgus	N	Diminuée en T. acc.	Thalam. Parall.	?	?	Conservée	N	N	+	Arthrose	0	0
2	+	?	?	Valgus	?	Infirme	C V Thal. Horizontal	?	?	Conservée	0	N	0	Diastasis	0	0
3	?	?	?	Valgus épaist	?	?	C V H	?	?	Rompue	Diminution Obliquité	N	0	Diastasis	0	Faible
4	+ +	0	0	Varus	?	1 heure	C V H	+	—	Convexe	Inversée	Horizontle	+	Détérioré	+ +	+
5	?	0	0	Globulre	?	Modifiée par F. Fémur	C V H	?	?	N	Horizontle	Raccourcie	0	Diastasis	+	+
6	+	?	0	Valgus	?	Très Limitée	C V H	0	0	N	Horizontle	N	0	Altéré	+	0
7	S A +	?	0	Valgus	N	Limitée	C V H	+	0	Plate	Horizontle	Raccourcie	+	Visible	+	+
8	+ +	N	2/4 + Douleurs	Valgus	N	Limitée	C V H				Horizontle	Raccourcie	?	?	+	+
9	+ +	Pied	Figé	Valgus	?	1 Km	C V H	Léger	0	N	N	N	0	Arthrose	0	0
10	+	?	0	Epaissi	?	Limitée	C V H	?	?	Plate	Inversée	N	0	Fusion + —	+ +	+ Avec Ostéophyte
11	+ +	15	1/4	?	?	Limitée	C V H	?	?	Plate	Horizontle	Raccourcie	0	Diastasis Arthrose + +	+ +	Léger

N°	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Type de CV	MORPHOLOGIE					Nécrose	ARTICULATION		
		TT	Couple	Ar. pied	Av. pied			Varus	Valgus	Voute	Direction Astragale	Grosse Tubérosité	Thal.	SA	Arthroryse Post.	Dislocation Médio-tars.
12	+	N	1/3	Elarg.st	N	Limitée qq heures	CVP	?	?	N	N	N	0	Dissoc. sauf AC Interligne Visible	0	0
13	+ + Après 1 h.	0 30	1/3	Elarg.st Valgus	?	1 heure	CVV Horizontal.	+	0	Plate	Horizontle	Raccourcie Relevée	0	Incongruence par brièveté Thalamique	0	Légère
14	Tableau clinique dominé par fracture infectée du côté opposé.						CVH	+	0	N	N	N	0	Incongruence	+	+
15	SA +	N	1/2	Epais	N	Limitée	CVV	0	?	N	N	N	0	Incongruence	0	0
16	SA + +	5 — 5	1/4	Epais Valgus	Orteil en érection	2 Cannes	CVH	+	0	Aplatie	Horizontle	Raccourcie Ascens.	0	Fusion	+	+
17	+ + Talons	FP0 FP5	0	Valgus	?	Très Limitée	CVH	?		Convexe	Horizontle	Courte Ascens.	+	Noyée	+ + +	+ +
18	D et + G	?	0	Epais Valgus	?	2 Cannes	CVH	Léger	0	Aplatie	Presque Horizontle	Relevée	0	Diastasis	0	Léger
19	D TA + + G SA	N	0	?	?	Limitée	CVH	+	0	Plate	Perte obliquité	Légère Ascens.	0	Arthrose	0	+
20							CVH Infecté									
21	+	15 25	1/4	Aligné	N	Limitée	CVV			N	N	Brève	0	Diastasis	0	0
22	+ +	5 5	0	Valgus	Orteil Figé	qq mètres	CVH	+	0	Aplatie	Horizontle	Horizontal brève	+	Détérioré	+ +	+

CLINIQUE — RADIOLOGIE — Tableau 2 C.

N°	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Type de CV	MORPHOLOGIE					Nécrose Thal.	ARTICULATION		
		T T	Couple	Ar. pied	Av. pied			Varus	Valgus	Voute	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		S A	Arthroryse Post.	Dislocation Médio-tars.
23	SA + +	?	?	N	N	Imposs. monter échelle	CVP	Pas de déformation						Léger Diastasis	0	0
24	S A +	?	0	Valgus	?	1/2 heure	CVH	+			Bonne		+	Disjonction	+	0
25	+	?	Limitée				C V V			Plate	Bonne	Légère Ascens.	0	Arthrose + +	0	0
26	S A + + M T + +	N	0	Valgus ch. Ortho.	Orteil en extension	Très limitée	C V V			Convexe	Nulle	Légère Ascens.	+	Luxation incong.	0	Légère
27	S A + +	5 10	0	Globuleux	Modifiée	Canne	C V V			Convexe	Horizontale	Brève Ascens.	+	Détérioré	+ +	+
28	S A + +	10 20	0	Valgus	?	Très mauvaise	C V H									
29	+ +	10 20	0	Déformé		Nulle	C V H			Convexe	Horizontale	Ascens.	0	Détérioré	+ +	+
30	+ +	F P I 5	0	Valgus	?	Très limitée	C V V			Plate	Nulle	Ascens.	0	Détérioré cartilage disparu	0	0
31	+ +	≃ Normale	0	Epais valgus	Non modifié	0	C V V infecté			Rompue	Nulle	Brève Ascens.	+ Infectée	Détérioré	0	0
32	+	?	0	Varus 15° + épais	N	Limitée	C V V	+		N	N	N	0	+ + Diastasis	0	0
33	+		0				C V V			Bonne	≃ Horizontale	Brève	0	Disloquée abaissée	+ +	+

CLINIQUE

RADIOLOGIE

Tableau 2 D.

N°	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Type de C V	MORPHOLOGIE					Nécrose Thal.	ARTICULATION		
		T T	Couple	Ar. pied	Av. pied			Varus	Valgus	Voute	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		S A	Arthroryse Post.	Dislocation Médio-tars.
34	+ + Appui	F P ↘↘	Limité	Valgus épais	?	?	C V H			Quasi nulle	Horizontle	Légèrement brève	0	Diastasis	+	Très légère
35							C V H		+	N	N	N	0	Quasi fusionnée	Minime	0
36	+		Bloqué	Epaissi 50 %	N	Marche	C V H									
37		15 30					C V H									
38	+	20 30	1/4 Douleur				C V H									
39							C V V									
40		10 30					C V V									

L'astragale :

- dans 10 cas il est horizontalisé
- dans 12 cas, il est en position normale

La grosse tubérosité

- dans 5 cas elle est normale
- dans 9 cas elle est raccourcie
- dans 11 cas elle est ascensionnée

La nécrose thalamique était présente dans 6 cas.

Le bilan articulaire

- la sous astragalienne a présenté :
  - un diastasis dans 17 cas
  - une arthrose dans 6 cas
  - une détérioration dans 9 cas
  - une fusion dans 3 cas

On a pu constater 17 cas d'arthrose postérieure. L'articulation médio-tarsienne était disloquée 19 fois.

CONCLUSION

Au terme de cette analyse, on peut regrouper les cals vicieux du calcaneum en deux groupes anatomo-fonctionnels distincts décrits par J.Y. de la Caffinière au Journées de Raymond Poincaré à Garches en 1971 :

- les cals vicieux thalamiques
- les cals vicieux "calcanéens"

Les cals vicieux thalamiques : résultat d'un enfoncement thalamique isolé.

Sur le plan clinique on peut constater :

- un élargissement transversal de l'arrière pied entraînant une déformation en valgus apparent
- une tuméfaction sous et retro-malléolaire
- des douleurs d'intensité variable, mais entraînant toujours de grandes difficultés au saut monopodal et à la descente des escaliers.
- parfois une diminution de la mobilité de la tibio-tarsienne ou plutôt de la flexion extension ; on a vu au chapître physiologie la participation de la sous-astragalienne dans ce mouvement ; sur le plan évolu-

tif, il faut distinguer :

- les C.V.T. horizontaux
- les C.V.T. verticaux

Les C.V.T horizontaux, voient leur degré d'intolérance difficilement prévisible par l'aspect anatomique, car tout particulièrement dans cette catégorie entrent en ligne de compte, outre l'âge, l'obésité, la notion d'accident de travail, surtout la volonté du malade.

Les C.V.T verticaux voient

Les C.V.T. verticaux voient deux possibilités évolutives :

- soit l'enfoncement est majeur avec une incongruence astragalo-thalamique importante, l'intolérance est précoce et sévère.
- soit l'enfoncement est discret, la tolérance est variable ; les facteurs cités à propos des cals vicieux horizontaux ont là aussi une grande importance.

Les cals vicieux "calcanéens" : associent à l'enfoncement thalamique une déformation de la grosse tubérosité, ajoutant son retentissement en amont sur la tibio-tarsienne, en aval sur la médio-tarsienne, voire l'avant-pied.

Sur le plan clinique :

-la déformation est très marquée, parfois masquée dans sa direction par l'importance des troubles trophiques.

- la plante est modifiée dans ses empreintes
- mais surtout, le retentissement sur l'avant-pied se manifeste par : des orteils en griffe parfois localisée au 1er orteil : par blocage du fléchisseur, parfois un avant-pied en supination.

Cet aspect clinique est le reflet des modifications anatomiques :

- l'enfoncement thalamique retentissant sur l'astragale qui est en talus, donc sur la flexion plantaire qui est diminuée. De plus, la tête de l'astragale se voit déchaussée du scaphoïde, ce qui compromet la médio-tarsienne et modifie encore plus le couple de torsion sous-astragalienne/ médio-tarsienne.
- la déformation de la grosse tubérosité : ascensionnée et raccourcie, entraîne un défaut d'appui postérieur et prive le triceps de son bras de levier, par sa brièveté.

CHAPITRE II

I - Son but

Le traitement a pour but :

- de rétablir des transmissions normales des forces et des contraintes.
- des bras de levier normaux
- des axes normaux
- une morphologie normale.

Enfin, garder des surfaces articulaires fonctionnelles "quand faire se peut".

II - Les méthodes utilisées

Nous avons regroupé les diverses méthodes utilisées dans un tableau à double entrée avec le type de cal vicieux.

METHODE / TYPE	A. S. A. + Ecaille	A. S. A. + Modelage + Grattage	A. S. A. Sans R. T.	A. S. A. + R. T.	D. A.	D. A. + R. T.	R. T. Simple	R. T. Avec ou Sans A. S. A. D. A.	TOTAL A. S. A.	TOTAL D. A.	TOTAL des Interv.
3 fgt. P	0			2			1	3	2	0	3
3 fgt. H	2		2	2		1	3	6	6	1	10
3 fgt. V	1			0	4		6	6	1	4	11
4 fgt. V	1		1	1	3			1	3	3	6
4 fgt. H	2	1	1	3	1	1	1	5	7	2	10
Multi.	0				2				0	2	2
TOTAL	6	1	4	8	10	2	11	21	19	12	42

Ainsi les types d'interventions réalisées sont au nombre de 7. Les arthrodèses sous astragaliennes avec interposition d'une écaille externe sont au nombre de 6.

L'arthrodèse sous astragalienne avec modelage et grattage a été réalisée une fois dans une fracture à 4 fragments horizontale.

L'A.S.A sans relèvement thalamique a été réalisée 4 fois.
L'A.S.A avec R.T. est au nombre de 8.

On compte - 10 doubles arthrodèses
- 2 doubles arthrodèses avec redressement thalamique
- 11 relèvements thalamiques simples, dont 10 pour des fractures simples à 3 fragments.

Soit au total :
- 21 interventions comportant un relèvement thalamique soit 50% des interventions
- 19 A.S.A
- 12 doubles arthrodèses

III - Les Indications

sont fonction - de la morphologie du cal vicieux
- de l'état des surfaces articulaires,

ainsi :

I - lorsque les surfaces articulaires ne sont pas détériorées quand n'existe pas d'arthrose, l'intervention de choix est le relèvement thalamique simple, il a pour but :
- de rétablir une congruence articulaire parfaite
- d'assurer au calcaneum une morphologie normale : c'est à dire, rétablir son axe, sa voûte, sa longueur.

2 - Lorsque l'articulation sous-astragalienne est endommagée par :
- une nécrose thalamique
- une arthrose
- et à fortiori, lorsque sa détérioration est importante, l'indication de choix revient alors à l'arthrodèse sous-astragalienne. Cependant, il importe d'assurer au pied une juste répartition des contraintes, il faut donc, en outre, s'assurer que le calcaneum a retrouvé une morphologie satisfaisante comme précédemment.

3 - Enfin, lorsque l'articulation médio-tarsienne est elle aussi détériorée. La double arthrodèse est l'indication qui comporte elle aussi les mêmes impératifs morphologiques que précédemment.

4 - Enfin, lorsque seule la déformation sagittale est à corriger, on donne la préférence en cas d'arthrodèse aux arthrodèses avec interposition de l'écaille corticale.

La date de l'intervention

Les dégâts anatomiques et le traitement initial conditionnent la rapidité d'apparition des contre-indications au relèvement thalamique simple.

Ainsi le recul (délai entre l'accident initial et le traitement du cal vicieux) varie pour les relèvements thalamiques entre 3 mois et 14 mois.

Le recul des différnetes A.S.A varie entre 3 mois et 24 mois, tandis que pour les doubles arthrodèses, les extrêmes sont de 4 mois à 36 mois, la grande majorité (80%) ayant un recul $\geqslant$ 1 an.

-:-:-:-:-:-:-:-

TRAITEMENT

Tableau 3 A.

N°	Date	Recul	TECHNIQUE		S. P. O.	
			MODALITES	SYNTHESE	COMPLICATIONS	REPRISE ACTIVITE
1	10 / 69	11 mois	Relèvement thalamique A. S. A.	1 Vis	0	3 ème mois
2	3 / 68	7 mois	Relèvement par os de banque . A. S. A.+ RT + Sympathectomie .	1 Agrafe	0	3 mois 1 / 2
3	2 / 68	5 mois	(Interposition A. S. A. écaille + os cialit) .	1 Vis. C. A.	0	6 mois (fracture associée)
4	5 / 68	2 ans	Relèvement thalamique A. S. A.	1 Vis calc.	0	3 ème mois
5	11 / 59	3 mois	Relèvement simple	1 Vis	0	3 mois 1 / 2
6	1 / 65	4 mois	Interposition avec A. S. A.	0	0	3 mois
7	2 / 70	13 mois	Relèvement par ostéotomie sous-thalamique	Plusieurs vis	0	9 mois
8	10 / 70	18 mois	D. A. Reprise en novembre 68	agrafes	Nécrome	Chef de chantier en octobre 70 .
9	7 / 65	12 mois	D. A. Os Peters .	Agrafes	0	Appui au 5ème mois – Chômeur
10	6 / 63	2 ans	A. S. A. + Modelage ext. et grattage S A.	0	0	?
11	3 / 65	12 mois	A. S. A. (Reprise en décembre 65 pour pseudarthrose sur greffon Peters) .	1 Vis A. C.	0	?

TRAITEMENT

Tableau 3 B.

N°	Date	Recul	TECHNIQUE		S.P.O.	
			MODALITES	SYNTHESE	COMPLICATIONS	REPRISE ACTIVITE
12	11 / 56	1 an	Relèvement thalamique simple .	Verticalisation fixée par 1 vis .	0	3 mois
13	3 / 63	14 mois	A. S. A. sans relèvement	2 Agrafes	0	5 ème mois – Chauffeur
14	11 / 64	3 mois	Relèvement thalamique + A. S. A.	Vis externe + Grande vis A. C.	0	3 mois
15	3 / 61	7 mois	D. A. Sans relèvement .	2 Agrafes	0	–
16	4 / 69	2 ans	Résection Cunéiforme dans S. A.	2 Agrafes	0	Pas
17	10 /69 4 / 70	1 an	D. A. + Relèvement puis greffon interposé	1 Vis + 2 Agrafes	Sepsis après 1ère intervention	Recul insuffisant
18	6 / 60	8 mois	D - Relèvement thalamique avec G - id. greffon cialit.	1 Vis debricolage reprise en novembre par D. A. id.	Debricolage id.	? id.
19	11 / 66	1 an	D - D. A. sans R. T. G - id.	3 Agrafes id.	0 0	Reclassement Professionel
20	10 / 66	3 mois	A. S. A. (greffon cialit) .	1 Vis	0	3 mois
21	11 / 68	14 mois	R. T. pur	2 Vis	Ablation matériel novembre 69	3 mois
22	4 / 57	5 mois	R. T. + A. S. A.	0	0	?

TRAITEMENT

Tableau 3 C.

N°	Date	Recul	TECHNIQUE		S.P.O.	
			MODALITES	SYNTHESE	COMPLICATIONS	REPRISE ACTIVITE
23	9 / 69	18 mois	A. S. A. + R. T.	2 Agrafes	0	?
24	1 / 65	2 ans 1 / 2	D. A. + R. T. + Peters.	2 Agrafes	0	3 mois
25	3 / 59	4 mois	D. A.			
26	12 / 57	2 ans	D. A. Sans R. T.	Agrafes	0	4 mois
27	9 / 61	3 ans	D. A. (en place)	0	0	5 mois – Balayeur
28	6 / 65	1 an	A. S. A. + R. T.	Vis A. C.	0	
29	2 / 58 4 / 58	1 an 1 an	D..A. + Ténolyse fléchisseurs Reprise D. A. en juin 58 Arthrolyse T. T.	Vis à compression	?	Changement de métier IPP 33 % .
30	5 / 68	8 mois	A. S. A. avec interposition	0	Suppuration	3 mois
31	6 / 68	7 mois	Ostétomie G. T. + A. S. A. avec interposition résection éperon plantaire .	1 Vis	0	?
32	10 / 66	3 mois	R. T. simple	Plaque + vis	0	3ème mois
33	6 / 65	2 mois	A. S. A. + R. T.	1 Agrafe	0	3ème mois

TRAITEMENT

Tableau 3 D.

N°	Date	Recul	TECHNIQUE		S. P. O.	
			MODALITES	SYNTHESE	COMPLICATIONS	REPRISE ACTIVITE
34	1 / 69	3 mois	R. T. pur	1 Vis	0	4 mois
35	9 / 64	7 mois	A. S. A. par interposition écaille externe .	2 Vis en croix	0	3 mois 1 / 2
36	12 / 60	7 mois	R. T. Pur	1 Vis + Greffon	Botte plâtrée – Talon libre	
37	10 / 65	3 mois	A. S. A. + écaille externe + Peters .	1 Agrafe	Névrome saphène externe	
38	12 / 58	8 mois	R. T. Pur plâtre 2 mois	0	Névrome saphène externe	
39	5 / 55	4 mois	R. T. Pur plâtre 2 mois	1 Vis		
40	9 / 64	2 ans	D. A. + écaille interposée	1 Agrafe		

CHAPITRE III

LES RESULTATS

Nous allons envisager successivement les résultats cliniques fonctionnels, puis les résultats globaux en fonction du type anatomique, du type d'intervention, pour dégager enfin des mauvais résultats l'enseignement qu'ils imposent.

I - Recul

Les malades entrant dans cette statistique ont été revus avec un recul allant de 3 mois à 14 ans.

On peut les répartir en tranches de recul de la manière suivante :

3 mois à 8 mois	:	4 malades
1 an à 18 mois	:	5 malades
2 ans à 3 ans	:	11 malades
4 ans à 5 ans	:	5 malades
6 ans	:	4 malades
9 ans à 14 ans	:	7 malades

Ainsi, 27 malades ont un recul supérieur à 2 ans.

II - Résultats cliniques (Tableau 4 A.B.C.D.)

A - Les douleurs : nous avons résumé la fréquence des douleurs dans le tableau suivant :

Type de Douleur	Nombre	%
Permanente	13	38,25
Intermittente	7	20,05
Superficielle (cicatrice)	I	3
Absence de douleur	13	38,25
Pas de réponse	6	

Parmi les malades dont on a la réponse : 38% ne présentent aucune douleur, et 62% environ ont un résultat fonctionnel acceptable.

En comparant le résultat au tableau initial, on constate que 4 malades seulement gardent des douleurs permanentes et notables.

B - Le périmètre de marche :

Nous avons regroupé le périmètre en trois catégories :

Périmètre illimité, Bon $\geq$ 1 km, limité : inférieur à 1 km.

Les résultats sont réunis dans le tableau suivant :

Périmètre	Nombre	%
Illimité	13	54,17
Bon	5	20,83
Limité	6	25
Inconnu	16	

Ainsi 75% des malades ont un périmètre de marche satisfaisant.

C - L'autonomie

L'autonomie du malade est en quelque sorte la résultante fonctionnelle des éléments appréciés précédemment. Nous avons classé les différents degrés en 4 groupes :

TB : Autonomie complète et illimitée

Bonne : Autonomie tous terrains malgré une légère gêne

Assez bonne : Gêne en terrain varié et dans les escaliers

Mauvaise : Le malade ne peut se passer d'aide

Autonomie	Nombre	%
TB	13	48,2
B	I	3,7
AB	7	25,9
Mauvais	6	22,9
Sans réponse	13	

RESULTATS CLINIQUES

Tableau 4 A

N°	Recul	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Activité Professionnelle	Chaussures	Périmètre
			T. T.	Couple	Ar. pied	Av. pied				
1	12 mois	0	F. D. 0 F. D. 40	0	N	N	Illimitée Instabilité en T. accidenté	Récupérée complètement	Talons	Illimité
2	2 ans 1/2	Cicatrice	0 45	0	Epais	N	N	Changement	Basses	1 Km.
3	2 ans 1/2	Début de marche interne	— 15 40	0	Tuméfac. Ant. Int. Valgus	Flessum gros orteil	Douleurs en T. Accidenté	Reprise – Géomètre	Talonette	illimité
4	2 ans 1/2	Sous astra. ext.	10 35	0	Epais aligné	N	Difficulté en terrain accidenté	–	Mieux en bottes et talons bas	Illimité
5	11 ans	0	10 45	1 2	Aligné	N	N	Libraire	Mieux en talons hauts	Illimité
6	5 ans	0	20 45	M. T. 1	Aligné	T B	N	Reprise	Normale	Illimité
7	8 mois	0	10 35	1 2	Léger varus	N	Illimitée sauf terrain accidenté	Assistant Faculté	Normale	Illimité
8	3 ans	0	15 25	0	B	Orteil en erection	Limitée	Changement	?	Limité
9	3 ans	Pied figé	10 25	0	N	N	Limitée	Chômeur	Normale	
10	7 ans	S. A.	— 10 35	0	Equin	?	?	?	Talons hauts seulement	?
11	5 ans	+ en dehors	?	0	B	N	Bonne	Reprise – Maçon	Orthopédique	?

RESULTATS CLINIQUES

Tableau 4 B

N°	Recul	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Activité Professionnelle	Chaussures	Périmètre
			T. T.	Couple	Ar, Pied	Av. Pied				
12	14 ans	T. T.	0 20	0	?	N	Boiterie Escaliers difficiles	?	?	Limité
13	9 ans	Changement de temps	5 35	1 / 3	Aligné	N	Illimitée	Reprise	Elargies	Illimité
14	6 ans	0	10 45	0	N	N	Illimitée	Ingénieur	N	Illimité
15	9 ans	0	25 45	0	N	N	Illimitée	Atelier Mécanique	Talons hauts	Illimité
16	18 mois	Plantaire interne	15 20	0	Talon bref	Erection des orteils	2 Cannes anglaises	0	Chaussons ?	Très limité
17										
18	Octobre 61 1 an	+ + Rétro-malléolaires externes id.								
19	7 mois									
20	4 ans	0	15 35	1 / 4	Léger Valgus	Anesthésie bord ext.	Illimitée	Reprise	Talons plats	Illimité
21	2 ans	Légère ant. ext.	10 45	0	B	N	Travaille champs	Reprise	Talons hauts	Illimité
22	4 ans	+	5 10	0	Léger Valgus	?	Difficile Escaliers	?	?	Limité

RESULTATS CLINIQUES

Tableau 4 C

N°	Recul	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Activité Professionnelle	Chaussures	Périmètre
			T. T.	Couple	Ar. Pied	Av. Pied				
23	3 mois (12 / 65)	0	N	N	N	N				
24	2 ans 1/2	T. T. +	5 20	0	Valgus	?	?	?	?	?
25										
26	2 ans	+ +	N	0	?	?	Douleurs station debout prolongé	Reclassement avec I. P. P.	?	
27	3 mois	+ +								
28										
29	12 ans	+ Fin de journée	F D 0 F P ?	0	?	Griffe des orteils	5 / 6 Km.	Reclassement Travaille assis	Normale	5 / 6 Km. malgré séquelles bimalléolaires contro-latérales.
30	2 ans	Mall. ext.	N	0	Aligné	Orteils un peu raides	Illimitée Ski – Patin à glace	?	Talonette	Limité en terrain accidenté
31	2 ans	0	15 30	0	?	Orteils un peu raides	Illimitée	?	?	Illimité
32	3 ans	0	N	N	N	N	N			
33	5 ans 1/2	+ +	10 30	0	?	?				

RESULTATS CLINIQUES

Tableau 4 D

N°	Recul	Douleurs	MOBILITE		MORPHOLOGIE		Autonomie	Activité Professionnelle	Chaussures	Périmètre
			T. T.	Couple	Ar. Pied	Av. Pied				
34	18 mois	+	Limitée	Limité	N	N	Difficulté Escaliers Terrain accidenté	–	N	1 / 2 Km.
35	Non revu depuis appui résultat excellent									
36	11 ans	Descente escaliers	0 30	0	Bien	Griffe reductible des orteils	Gêne en Terrain accidenté			
37	6 ans	Changement de temps fatigue	0 30	0	Epais en D. D.	Griffe I.P. D. derniers orteils	Terrain accidenté descente escaliers	Changement activité	Souliers montants	Pose t^s les 500 mètres
38	Octobre 69 12 ans	Pendant quelques années								
39	Mai 56 1 an		5 40	2 / 3						
40	7 ans	+ Talons fatigue	F. D. 10			Orteils figés	Gêne en Terrain accidenté		Semelles Orthopédiques	2 / 3 Km.

Ainsi 78% des réponses exprimées présentent une autonomie satisfaisante.

D - Ce pendant, le critère le plus concret de réinsertion dans la vie sociale est la reprise d'une activité professionnelle. Nous avons regroupé d'une part les malades ayant une activité "en l'air" ou nécessitant une station debout de longue durée, d'autre part les malades ayant dû changer d'activité. Les résultats sont regroupés ci-dessous :

changement : 5
activité :12
inconnu :23

III - Résultats globaux (Tableaux 5 A.B.C.D.)

Nous allons envisager les résultats globaux sous deux angles principaux d'une part en fonction du type anatomique du cal vicieux, d'autre part, en fonction de l'intervention exécutée.

A - Résultats en fonction du type anatomique :

Cote / Type	TB	B	AB	Mal.	Total
3 fgts P	2		I		3
3 fgts H	5	3	2	I	II
3 fgts V	3	2	I	4	IO
4 fgts V	2			4	6
4 fgts H	O	2	5	2	9
Multifgt.	O	I		I	2
TOTAL	12	8	9	I2	4I

Du tableau ci-dessus découle le tableau des résultats globaux :

Résultat	Nombre	%
T.B.	I2	29
B	8	20
A.B	9	2
Mauvais		
Médiocre	I2	29

Nous avons donc un total de 51 % de résultats satisfaisants de manière globale.

On entend par très bon résultat :

- sur le plan fonctionnel : l'absence de douleur, une autonomie complète, tous terrains, un périmètre de marche illimité.

- sur le plan radiologique : une récupération morphologique parfaite, des interlignes articulaires normaux, compte tenu des modifications apportées par l'intervention : fusion , dans les arthrodèses.

On entend par bon résultat :

- sur le plan fonctionnel : des douleurs peu importantes, rares, épisodiques, n'entraînant pas la prise d'antalgiques, ni d'incapacité, survenant en terrain varié ou à la descente d'escaliers ; on ne note aucune perte d'autonomie, le périmètre est illimité.

- sur le plan radiologique : la morphologie du calcaneum est bonne, les déformations persistantes sont peu marquées. Du point de vue articulaire : on note des lésions arthrosiques assez fréquentes.

On entend par assez bon résultat :

- sur le plan fonctionnel : des douleurs plus fréquentes, tolérables par le malade, non incapacitantes, le périmètre de marche est peu limité, sauf en terrain accidenté, l'autonomie complète.

- sur le plan radiologique : la morphologie calcanéenne est moins bien respectée, la direction de l'astragale est horizontalisée, enfin fréquemment les lésions d'arthrose sont marquées, une arthrose de la tibio-tarsienne fréquente.

Les mauvais et médiocres résultats sont regroupés en un même chapître. Ils présentent à la fois des perturbations fonctionnelles marquées : douleurs permanentes, périmètre limité et des insuffisances radiologiques, rédaction incomplète, axes non respectés, disjonctions persistantes.

Nous avons ainsi sur le plan global 5I % des résultats satisfaisants.

Si on compare les formes simples à 3 fragments aux formes à 4 fragments et aux formes multifragmentaires, on constate :

- Formes à trois fragments : 75% des résultats satisfaisants.
- Formes à quatre fragments et plus : 59% des résultats satisfaisants.

B - Résultats en fonction du type d'intervention

Il nous a semblé intéressant de réunir et de comparer les résultats des différentes interventions dans un même tableau, puis en deux groupes distincts : les interventions comportant un relèvement thalamique et les interventions ne comportant pas de relèvement.

Résultats par Intervention

Type	TB	B	AB	Mal	Total
A.S.A. + écaille	3		3		6
A.S.A + modelage + grattage				I	I
A.S.A. sans R.T	2	I	I	I	5
A.S.A. + RT	3	I	2	I	7
DA	I	2	I	5	9
DA + RT		I	I		2
RT simple	3	3	I	4	II
TOTAL	12	8	9	12	

Résultats regroupés

Type	TB	B	AB	Mal.	Total
Avec RT	6	5	4	5	20
Sans RT	6	3	5	7	21
TOTAL	12	8	9	12	

Ainsi, on observe 75% de résultats satisfaisants pour les observations avec relèvement thalamique contre 66% lorsqu'il n'y a pas de relèvement thalamique.

Si on remarque que les A.S.A. avec interposition d'une écaille corticale ne nécessitent pas de relèvement thalamique, mais une correction du varus. En retirant ce groupe de la statistique des interventions sans relèvement thalamique, on obtient alors 50% environ des mauvais résultats.

Ce qui tend à démontrer que les interventions sans relèvement thalamique ont un résultat défavorable en raison de l'absence de restitution d'une morphologie normale.

Nous préciserons ce point dans le chapître d'analyse des mauvais résultats.

IV - Le devenir de l'articulation sous-astragalienne

Que devient l'articulation sous-astragalienne dans les relèvements thalamiques simples ? Les résultats de cette intervention peuvent être séparés en deux groupes :

- le premier groupe où un défaut de synthèse a eu pour conséquence un débricolage ou un enfoncement secondaire, ne peut entrer en ligne de compte puisqu'en définitive, il n'y a pas eu de relèvement thalamique stable.

- le deuxième groupe où il y a eu relèvement stable :

N°	Couple SA/MT	Rx	Résultat
5	I/2	Normale	TB
7	I/2	Normale	B
12	0	Arthrose	Mauvais
21	0	Normale	TB
32	Normale	TB	TB
36	0	Arthrose	TB
38	?	Pincement post.	B

La moitié de ces malades garde une sous-astragalienne mobile et un aspect radiologique normal.

V - Analyse des mauvais résultats. Parallélisme anatomo-clinique

A) Les mauvais résultats des relèvements thalamiques simples

Au nombre de 4, on les explique facilement pour deux d'entre eux (Nos 34 et 39) qui ont présenté un défaut d'ostéosynthèse à l'origine d'un débricolage.

Par contre, pour les observations n°8 et 12, les modifications anatomiques n'expliquent pas à elles seules la très mauvaise qualité du résultat. En effet :

- pour l'observation n°12 on ne retrouve qu'une arthrose postérieure de la sous-astragalienne
- pour l'observation n°8 on ne note que quelques modifications morphologiques et une légère arthrorise postérieure

Leur caractère commun : l'accident de travail peut-il être invoqué dans la participation du syndrome subjectif?

A part, l'observation n°18, avec sa fracture bilatérale qui a justifié d'un relèvement thalamique bilatéral, à la suite d'un débricolage bilatéral, une double arthrodèse bilatérale a été secondairement réalisée, se soldant par une non-fusion bilatérale.

B) Les mauvais résultats des doubles arthrodèses : 4 cas

- pour l'un : n°27, échec par non fusion aggravé sur le plan fonctionnel, par une fracture du fémur homolatéral.

Pour les trois autres : (observations 26 et 19) la morphologie calcanéenne est très perturbée et pour le n°19, en outre, la médio-tarsienne est fixée en disjonctinn.

C) Les échecs des arthrodèses sous-astragaliennes : 2 cas

- une A.S.A. + R.T. où s'associent une non-fusion avec une grosse tubérosité ascensionnée.

- une A.S.A. simple avec modelage où les modifications radiologiques sont majeures.

D) Conclusion. Parallélisme anatomo-clinique

L'étude de ces échecs met en évidence :

I) que 30% sont dûs à un échec de synthèse. Cette faute technique est la pierre d'achoppement du redressement thalamique, l'éviter est donc réalisable.

2) 83% des échecs sont en rapport avec des troubles morphologiques majeurs. En étudiant de la même manière les résultats bons et assez bons, on note un parfait parallélisme anatomo-clinique. Les très bons résultats sont en rapport clinique et radiologique.

Les bons résultats cliniques sont en rapport avec :

- I très bon résultat anatomique
- 2 arthroses
- 4 insuffisances de réduction

Les assez bons résultats sont enfin liés à des modifications des axes et de la morphologie.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

RESULTATS RADIOLOGIQUES — CONCLUSION — Tableau 5 A.

N°	MORPHOLOGIE				Ar. Pied	ARTICULATION			
	Voute	Hauteur A. C.	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		T. T.	M. T.	S. Astragalienne	
1	N	N	N	N	N	N	N	Fusionnée	T. B. Clinique C. V. + Thal. douloureux T. B. R. X.
2	N	Diminuée	Légèrement Horizontalisée	Raccourcie	Epais	Légère Arthroryse	Légèrement disloquée	Non fusionnée	Moyen
3	N	Récupérée	Horizontalisée	N	N	Arthrose ant.	+ + Arthrose	Fusionnée	Moyen (Pas de relèvement thalamique)
4	N	Récupérée	Horizontalisée	Récupérée	Varus léger	N	Légère dislocation	Nécrose	Bon Insuffisant relèvement astragalien Nécrose thalamique
5	N	N	N	N	Bien	N	N		T. B. (Fonct. R.X.)
6	N	N	N	N	N	N	N	N	T. B.
7	Légèrement convexe	N	N	Horizontale	Varus léger	N	N	Interligne visible	Insuffisance d'abaissement Léger varus B.
8	Conservée	Diminuée	Horizontalisée	N		Légère Arthroryse post.	N	Fusionnée	Médiocre
9	Morphologie identique avant D. A.				Fusion des interlignes				R. X. Bon sinistrose
10	N	Diminuée	Talus	Ascensionnée	Varus	Ostéophyte ant.	?	Fusionnée	Médiocre (R. X. fonct.)
11	N	N	N	Bon	Aligné	Secteur post. de la poulie Limité	N	Fusionnée	Moyen

RESULTATS RADIOLOGIQUES – CONCLUSION – Tableau 5 B.

N°	MORPHOLOGIE				Ar. Pied	ARTICULATION			
	Voute	Hauteur A. C.	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		T. T.	M. T.	S. Astragalienne	
12	N	N	N	Bon	Aligné	N	N	Arthrose post.	Médiocre
13	Plate	Diminuée	Horizontalisée	Varus B. direction sagittale		Secteur post. poulie légèrement abaissé	Disloquée	Fusionnée	Clinique T. B. R. X. Médiocre
14	N	N	N	N	N	N	N	Fusionnée	T. B.
15	N	N	N	N	N	N	N	Fusionnée	T. B.
16	Convexe	N	Horizontalisée	Courte Relevée	Talon bref	N	Disloquée	Fusionnée	Médiocre (parties molles)
17									T + Insuffisance par manque de : -Ostéotomie G. T. - Relèvement Achille
18	Plate id	N id.	Horizontalisée id.	Relevée id.	? id.	Arthrorysc post. id.	D. A. id.	Non fusionnée id.	Trés mauvais (débricolage) id.
19	Plate id.	N id.	Horizontalisée id.	Relevée id.	N id.	N id.	Fixation en disjonction id.	Fusionnée id.	Mauvais (reclassement prof.)
20	Récupérée	Diminuée	Bon	Bon	Valgus	N	N	Fusionnée	Bon
21	N	Légèrement diminuée	N	Légèrement brève	Bien	N	N	Fusion Postérieure	T. B.
22	Plate	Légèrement diminuée	N	Ascension	N	N	N	Non fusionnée	Médiocre

N°	MORPHOLOGIE				Ar. Pied	ARTICULATION			
	Voute	Hauteur A. C.	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		T. T.	M. T.	S. Astragalienne	
23									Petit C. V. T. B. ou résultat
24	Plate	Légèrement diminuée	Légèrement Horizontalisée	Améliorée	?	Interligne	Fusionnée	Fusionnée	R. Clinique Bon R. Anatomo. Moyen
25	Plate	N	N	Ascension brève					
26	Convexe	N	N	Brève très ascens.	?	N	Fusionnée	Visible	Très mauvais
27								Non fusion	Très mauvais
28	T. B.	N	N	T. B.	B	B	B	Fusionnée	T. B.
29									Ostéite - Bon
30	Plate	N	N	Ascension courte		N	N	Fusionnée	Moyen
31	B	B	N	N	N	N	N	Fusionnée	Sepsis T. B.
32	T. B.	T. B.	T. B.	T. B.	T. B.			T. B.	T. B.
33	B	Insuffisante	Insuffisamment relevé	N		Légère Arthroryse post.	Légère disjonction	Fusionnée	R. T. Insuffisant Bon puis détérioré

RESULTATS RADIOLOGIQUES – CONCLUSION – Tableau 5 D.

N°	MORPHOLOGIE				Ar. Pied	ARTICULATION			
	Voute	Hauteur A. C.	Direction Astragale	Grosse Tubérosité		T. T.	M. T.	S. Astragalienne	
34	B	B	B	Brève		N	N	Déplacement thalamique	R. T. Détérioré par défaut de synthèse
35	N	N	N	N	N	N	N	Fusionnée	T. B.
36	N	N	N	N	N	N	N	Arthrose + +	Bon
37	Plate		Horizontalisée	Ascension		Arthroryse Arthrose post.		Fusionnée	R. Clinique Moyen R. Global Médiocre
38	Légèrement plate	N	N	Légèrement brève	Séparation non réduite	Légère Arthroryse post.	N	Pincement post.	Bon
39	N	N	B	N		N		Déplacement 2 nd thalamus mal fixé	Médiocre
40	Plate	Bonne	N	Brève	Epais	N	Fusionnée	Fusionnée	Amélioration A. B.

CHAPITRE IV

C O N C L U S I O N

Les vals vicieux du calcaneum ont une origine également répartie entre les accidents du travail et les accidents de la voie publique.

La déformation et les douleurs sont à l'origine d'une impotence fonctionnelle marquée, pouvant atteindre un degré d'infirmité très important. L'attitude interventioniste nous semble justifiée pour deux raisons:

- d'une part, parce que tous les malades se sont trouvés améliorés
- d'autre part, en raison du pourcentage notable de résultats satisfaisants 51% de façon globale.

L'analyse des résultats confirme cette attitude et amène deux conclusions :

I - L'intervention quelle qu'elle soit doit tout d'abord comporter un temps reconstructeur visant à restituer une morphologie normale, c'est à dire une action des contraintes dans le sens physiologique. Le deuxième temps opératoire est fonction des conditions anatomiques articulaires. C'est d'elles que dépendent la ou les arthrodèses.

2 - La reconstruction doit être suivie d'une ostéo-synthèse solide sous peine d'échec.

Ainsi, c'est en restituant une anatomie la plus proche possible de la normale que l'on peut espérer améliorer encore les résultats du traitement des cals vicieux du calcaneum.

Enfin, il faut insister sur les résultats obtenus par les relèvements thalamiques simples avec conservation des surfaces articulaires. En effet, lorsque l'on obtient une bonne correction morphologique et un thalamus en place, on obtient dans 60% des cas une récupération de la mobilité de la sous-astragalienne : 20% totale et 40% partielle.

IV ème PARTIE

C O N C L U S I O NS

L'étude radio-anatomique de calcaneums normaux nous a permis de "lire les lignes du calcaneum" et de dégager quatre incidences pratiques de réalisation simple nécessaires à l'exploration radiologique complète des fractures du calcaneum.

Ce sont d'une part les deux profils pour apprécier les articulations sous astragaliennes antérieures et postérieures, d'autre part, le lciché oblique de voûte permet de distinguer une rupture de la corticale plantaire, enfin, le cliché de face rétrotibial apprécie surtout le varus de la grosse tubérosité et la taille du fragment antéro-interne.

Les notions anatomo-mécaniques font présumer de l'importance que revêtent les axes, bras de levier et couple de torsion dans la mécanique de l'articulation sous-astragalienne et la dynamique du pied.

Cette importance nous apparaît confirmée par l'étude critique des résultats des fractures récentes du calcaneum, ainsi que des cals vicieux. En effet, à chaque mauvais ou imparfait résultat correspond un défaut anatomique. Inversement, il n'est pas de bon résultat qui n'ait de bon résultat anatomique. Tous ces arguments concourent en faveur de la méthode opératoire qui, seule, permet d'obtenir une très bonne réduction.

On est cependant amené à réfléchir sur les résultats de la méthode fonctionnelle. Force est de reconnaître la parfaite tolérance de fractures non réduites. A quoi peut-on l'attribuer ?

1) à une excellente rééducation

2) mais aussi et surtout à des caractéristiques personnelle du malade : circonstances d'accident : accident de travail, profession, âge, poids mais surtout dynamisme et volonté permettent à certains une excellente adaptation.

Alors on ne peut s'empêcher de penser que ces facteurs peuvent aussi être un adjuvant de la chirurgie. Pourquoi refuser à un malade l'aide que peut lui apporter une réduction anatomique parfaite suivie d'une rééducation intense et précoce. C'est mettre de son côté le maximum de chances.

D'autant que si certains cals vicieux peuvent être tolérés, nombreux cependant sont ceux qui ne le sont pas. Attendre des manifestations d'intolérance, c'est alors courir le risque des dégradations articulaires, c'est à dire compromettre une fonction parmi les plus importantes au niveau du pied.

C'est pourquoi, il apparaît que, à part certains cas particuliers : fracture non déplacée, contre-indication chirurgicale d'ordre général ou en raison de lésions associées,qui sont justifiables alors d'être traitées par la méthode fonctionnelle, le traitement de choix des fractures du calcaneum est la réduction chirurgicale anatomique associée à une ostéosynthèse solide permettant une rééducation de qualité.

La place dé l'arthrodèse sous-astragalienne nous apparaît ainsi pratiquement exclue du traitement des fractures fraîches du calcaneum.

Il n'en est pas de même dans les cals vicieux calcanéens. Notre étude a porté sur les cals vicieux mal tolérés ; en effet il ressort des statistiques publiées que quelque soit la méthode employée, il existe des résultats parfaitement tolérés, seule leur proporrtion varie. Les cals vicieux ainsi étudiés ont permis tout d'abord de dégager une classification (J.Y. de la Caffinière) en cals vicieux thalamiques et cals vicieux calcanéens.

Cette classification répond à deux chapîtres physio-pathologiques : l'enfoncement thalamique entraîne des répercussions d'amont sur la tibio-tarsienne et d'aval sur le couple de torsion : sous-astragalien/médio-tarsienne.

Dans la deuxième catégorie se surajoutent des modifications morphologiques se répercutant sur l'appui tubérositaire postérieur et le bras de levier tricipital.

Ces notions ont amené le premier impératif de la technique opératoire : réduire parfaitement l'enfoncement par le relèvement thalamique, puis en cas de cal vicieux calcanéen associer une ostéotomie de la grosse tubérosité. On parvient ainsi à retrouver un profil calcanéen correct avec pour conséquence :

- un tendon d'Achille étendu ayant récupéré son bras de levier.
- un appui plantaire postérieur correct
- une poulie astragalienne dégagée en arrière

C'est donc une fois la "morphologie restaurée" que se pose le problème d.udevenir des surfaces articulaires. Leur bonne qualité a permis de les conserver avec profit.

Enfin, l'étude comparative des arthrodèses sous-astragaliennes avec et sans relèvement a permis de confirmer l'importance de la reconstruction.

Ainsi, la chirurgie des cals vicieux a toujours amené une amélioration fonctionnelle. L'étude de ses échecs est en soi source d'optimisme car ils relèvent : soit d'une réduction insuffisante soit d'un montage pas assez solides.

Ces deux causes sont corrigibles.

Il apapraît enfin qu'une bonne réduction chirurgicale associée à un montage solide sera peut être la mailleure prévention des cals vicieux calcanéens mal tolérés.

-:-:-:-:-:-:-:-

Vu, le Président de Thèse,

signé : R. JUDET

Vu, le Doyen,

signé : A. GROSSIORD

Vu et Permis d'Imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris

signé : R. MALLET

B I B L I O G R A P H I E

I - AARS H. et BIE K. - Les fractures du calcanéum. Résultats tardifs après traitement par la méthode de Arnesen.- Acta chir. scand., Mars I96I, I2I, n° I, 67-8I - (Bibliogr.).

2 - ALLAN J.H. - La réduction sanglante des fractures du calcanéum. - Ann. Surg., juin I955, I4I, n° 6, 890-900, I6 fig. (Bibliogr.).

3 - ANDRE-BERTIN C.F.A. - A propos de quelques observations sur le traitement des fractures du calcanéum comportant une disjonction astragalo-calcanéenne Thèse Paris, I955, n° I054, 32 pages.

4 - ARNER O. et LINDHOLM A. - Fracture par avulsion du calcanéum. - Acta chir. scand., I959, II7, n° 3, 258-260 - (Bibliogr.).

5 - ARNESEN A. - La fracture du calcanéum et son traitement. II) Contribution à la discussion sur le traitement de la fracture du calcanéum, basée sur une analyse de cas observés pendant dix ans et traités par réduction fermée et traction, à Sentralsykehuset i Trondheim. - Acta chir. scand., I958, suppl. n° 234, 2-70, I4 fig. (Bibliogr.).

6 - ARNESEN A. - Traitement des fractures du calcanéum par traction et manipulation (36 cas). - Acta chir. scand., nov. I966, I32, n° 5, 566-573, 5 fig. (Bibliogr.).

7 - AUBRIOT J.H. - Les fractures du calcanéum. - Rev. Chir. Orthop., janv. - fév. I970, 56, n° I, 89-95.

8 - AWADALLA M. - Contribution à l'étude du traitement des fractures du calcanéum par la méthode fonctionnelle (traitement par mobilisation précoce). Thèse Paris, I970, n° 667, 45 pages.

9 - BABIN-CHEVAYE J. - Traitement chirurgical des fractures du calcanéum avec enfoncement thalamique. - Vie méd., (Spécialité), av. I968, 49, 669-688, IO fig.

IO - BACKMAN S. et JOHNSON S.R. - Torsion du pied provoquant une fracture du calcanéum antérieur. - Acta chir. scand., août I953, I05, n° 6, 460-466 8 fig. (Bibliogr.).

II - BARLASSINA G., MONDINI S. et PERI G. - Considérations sur le traitement et les résultats des fractures du calcanéum (données concernant 6I cas). Arch. ital. Chir., I963, 89, n° 3, 29I-306 (Bibliogr.) (résumé franç.).

I2 - BARNARD L. et ODEGARD J.K. - La voie d'abord conservatrice dans le traitement des fractures du calcanéum. - J. Bone Joint Surg., déc. I955, 37-A, n° 6, I23I-I236 (Bibliogr.).

I3 - BARNARD L. - Traitement non chirurgical des fractures du calcanéum.- J. Bone Joint Surg., juin I963, 45-A, n° 4, 865-867 (Bibliogr.).

I4 - BARNARD L. et ODEGARD J.K. - Abord conservateur dans le traitement des fractures du calcanéum. - J. Bone Jt Surg., déc. I970, 52-A, n° 8, I689.

.../...

I5 - BLOCK W. - Traitement des fractures du calcanéum par extension sur broche double. - Chirurg., déc. I962, 33, n° I2, 548-550 (Bibliogr.)

I6 - BOHLER L. - Nouvelles connaissances sur le traitement des fractures du calcanéum. - Langenbecks Arch. klin. Chir., I957, 287, 698-702.

I7 - BRINDLEY H.H. - Fractures du calcanéum. Revue de I07 fractures chez 95 malades.- Internat. Surg. Dig., déc. I966, 75, n° I2, 536-537.

I8 - BURGHELE N. et TROIANESCU O. - Contribution au diagnostic radiologique des fractures du calcanéum. - Acta orthop. belg., sept. -oct. I969, 35, n° 5, 920-930,I3 fig. (Bibliogr.) (Texte français).

I9 - CALVETTI P., MANZOTTI G.F. et PINA C. - Voie d'abord des fractures sous-thalamiques du calcanéum - Minerva ortop., déc. I968, I9, n° I2, 757-760, 9 fig. (Bibliogr.).

20 - CREYSSEL J., De MOURGUES G., SCHNEPP J. et CHAIX D. - Les résultats de l'intervention de STULZ dans les fractures thalamiques du calcanéum. (greffon sous-thalamique-arthrodèse). - Lyon chir., mars I966, 62, n° 2, 282-290, 6 fig.

2I - COLSON P. et HOUT R. - La méthode de Westhues dans le traitement des fractures du calcanéum. - Lyon chir., nov.-déc. I954, 49, n° 8, I00I-I005, 7 fig.

22 - DART D.E. et GRAHAM W.D. - Traitement des fractures du calcanéum.- Internat. Surg. Dig., oct. I966, 75, n° I0, 459-460.

23 - DESCHE P. et ROSE B. - Les fractures thalamiques du calcanéum chez l'adulte.- Rev. Méd. (Paris), 25 janv. I97I, I2, n° 4, I8I-I84.

24 - DAUTRY P.- Sur le traitement des fractures du calcanéum. - Mém. Acad. Chir. I,8 et I5 mars I96I, 87, n° 8-9 et I0, 249-256.

25 - DECOULX M. - Les fractures du calcanéum. - Sem. Hôp. Paris, 30 janv. I956, 32, n° 7, 392-394.

26 - DECOULX P. SOULIER A. et RAZEMON J.P. - Intérêt de la tomographie frontale dans les fractures du calcanéum. - Rev. Chir. Orthop., av.-juin I955, 4I, n° 2, 266-267.

27 - DECOULX P., DUCLOUX M. et JACQUES G. - La tomographie frontale dans les fractures du calcanéum. - J. Radiol. Electrol., mai-juin I956, 37, n° 5-6, 375-379.

28 - DECOULX P., SOULIER A. et DUCLOUX M. - Les fractures par arrachement du calcanéum. A propos de 5 observations. - Rev. Chir. orthop., mai-juin I962, 48, n° 3, 3I3-323, 9 fig. (Bibliogr.).

29 - DECOULX P., RAZEMON J.P. et WAGHEMACKER R. - Fracture du calcanéum. - J. Kinésithérapie, déc.I962, n° I05, I8.

.../...

30 - DELANNOY E., SOULIER A. et GUIOT Y.- A propos du traitement des fractures du calcanéum avec enfoncement thalamique. - Lille chir., janv. - fév. I954, 9, n° I, 37-4I (Bibliogr.).

3I - DELANNOY E., SOULIER A. et GUIOT Y. - A propos du traitement des fractures sous-thalamiques du calcanéum. - Minerva chir., 3I mars I954, 9, n° IO, 446-448 (Bibliogr.).

32 - DEMARTY R. - Traitement des fractures anciennes vicieusement consolidées, du calcanéum. - Lille chir., nov. - déc. I956, II, n° 5-6, 288-295.

33 - DICK I.L. - La fusion primaire de l'articulation sous-talonnière postérieure dans le traitement des fractures du calcanéum. - J. Bone Joint Surg. (Brit. vol.), août I953, 35-B, n° 3, 375-380, 9 fig. (Bibliogr.).

34 - DOTTE P. - Enquête sur la rééducation des fractures du calcanéum. - J. Kinésithérapie, fév. I965, I3, n° I27, 5-II.

35 - DUBOIS M. - La fracture du calcanéum. - Praxis, I7 mai I956, 45, n° 20 459-46I (Bibliogr.) (texte allemand).

36 - DUBOUCHER H. - Un traitement opératoire des fractures sous thalamiques du calcanéum. - Afrique franç. chir., juil. - août I957, I5, n° 4, 405-406.

37 - DUBOIS J.P. - Fracture du calcanéum. - Cahiers Kinésithérapie, janv. - mars I968, 6, n° 24, 277-295.

38 - DUBOUSSET J. - A propos du traitement de certaines fractures du calcanéum.- Rev. chir. orthop., juin I968, 54, n° 4, 383-386.

39 - DUPARC J. et CAFFINIERE J.Y. (de la).-Mécanisme, anatomo-pathologie, classification des fractures articulaires du calcanéum. - Ann. Chir., mars I970, 24, n° 5-6, 283-30I, 23 fig.

40 - DUPARC J., GLORION et ROUSSEL.- Traitement des fractures articulaires du calcanéum. - Rev. chir. Orthop., nov.- déc. I96I, 47, n° 6, 69I.

4I - EHALT W. - Notre traitement actuel des fractures toutes récentes du calcanéum. Chirurg., août I957, 28, n° 8, 356-358, 9 fig.

42 - EHALT W. et ZERLAUTH S.A. - Résultats de traitement des fractures du talon récemment opérées. - Zschr. Orthop., I956, 88, n° I, I09-I2I, 7 fig. (Bibliogr.) (résumé français).

43 - EHALT W. Fracture du calcanéum. - Mschr. Unfallh., oct. I967, 70, n° IO, 409-4I6 (Bibliogr.).

44 - ELMENDORFF H. (v.) - Ostéosynthèse des fractures du calcanéum et de l'astragale. - Mschr. Unfallh., déc. I969, 72, n° I2, 522-532, 7 fig. (Bibliogr.).

.../...

44 - ELMENDORFF H. (v.) - Ostéosynthèse des fractures du calcanéum et de l'astragale. - Mschr. Unfallh., déc. I969, 72, n° I2, 522-532, 7 fig. (Bibliogr.).

45 - EMOND J.M.F.J. - Contribution à l'étude du traitement sanglant des fractures thalamiques du calcanéum (I9 observations d'arthrose).- Thèse Paris, I955, I76, 86 pages.

46 - ERLER F. - L'arthrodèse de l'articulation astragalo-calcanéenne inférieure particulièrement après une fracture ancienne du calcanéum.- Chirurg., nov. I956, 27, n° II, 5I2-5I3.

47 - FANTATO S. et BAJARDI A.A. - Traitement des fractures du calcanéum avec effondrement de la cheville. - Panminerva med., mai I962, 4, n° 5, 225-226 I4 fig.

48 - FINDER J.C. et coll.- Fractures du bec de la grande apophyse du calcanéum - J. Internat. Coll. Surgeons, janv. I96I, 35, n° I, 84-90 (Bibliogr.) résumé français).

49 - FORSTER E., MOLE L. et MULLER J. - Etude critique du traitement des fractures du calcanéum. A propos de 98 observations. - Rev. Chir. orthop., juil. août I960, 46, n° 3, 348-368, I2 fig. (Bibliogr.).

50 - FOX B.W. - Fracture du parachutiste.- Med. J. Australia, 26 mai I962, 49 n° 2I, 802-803 (Bibliogr.).

5I - GAMBACORTI PASSERINI P. - La triple traction transquelettique dans le traitement des fractures du calcanéum avec déplacement. - Rev. Chir. Orthop., déc. I956, 42, n° 6, 880-882.

52 - GARVIN E.J. et ROMINGER C.J. - Les fractures de l'apophyse antérieure du calcanéum.- Am. J. Surg., sept. I957, 94, n° 3, 468-47I, 6 fig. (Bibliogr.).

53 - GATI H. - Contribution à l'étude des fractures thalamiques du calcanéum. Traitement opératoire. - Thèse Paris, I96I n° 848, 99 pages.

54 - GERGEN M. - Traitement conservateur des fractures du calcanéum difficilement réductibles. - Mschr. Unfallh., nov. I966, 69, n° II, 543-546.

55 - GIEBEL M.G. - Causez, formes, traitement et résultats des fractures du talon. Mschr. Unfailh., déc. I963, 66, n° I2, 475-483 (Bibliogr.).

56 - GLORION B. - Les fractures thalamiques du calcanéum. - Thèse Paris, I962, n° 830, II2 pages.

57 - GOLLASH W. - Le traitement de la fracture récente du calcanéum. - Langenbecks Arch. Klin Chir., I952-I953, 273, 792-794.

58 - GOSSET J. - Le traitement des fractures du calcanéum avec enfoncement thalamique. - Mém. Acad. Chir., 22-29, av. I953, 79, n° I3-I4, 350-356.

59 - GREEN W. - Les fractures de l'apophyse antérosupérieure du calcanéum.- New York State J. Med., I5 nov. I956, 56, n° 22, 35I5-35I7.

.../...

60 - HALL M.C. et PENNAL G.F. - L'arthrodèse sub-astragalienne dans le traitement des fractures aigues du calcanéum. - J. Bone Joint Surg., mai I960, 42B, n° 2, 336-343 (Bibliogr.).

6I - HENBGE J. - Les fractures talo-calcanéennes. - Zschr. Orthop., I96I, 94, n° I, 88-93, II fig. (Bibliogr.) (résumé français).

62 - HOHLE K.D. et SCHWEIKERT C.H. - Traitement fonctionnel des fractures du calcanéum. (Traitement des fractures comminutives par élévation de la jambe et physiothérapie immédiate). - Chirurg., oct. I968, 39, n° IO, 472-474 (Bibliogr.).

63 - HORN C.E. - Fractures du calcanéum. Diagnostic et traitement. - California Méd., mars I968, I08, n° 3, 209-2I4.

64 - HUNT D.D. - Fracture par compression de la surface articulaire antérieure du calcanéum. - J. Bone Jt Surg., déc. I970, 52-A, n° 8, I637-I642, 5 fig. (Bibliogr.).

65 - JIMENO-VIDAL F. - Fracture isolée du subtentaculum tali avec luxation en dehors du calcanéum. - Zschr. Orthop., I960, 93, n° I, 30-46, I5 fig. (résumé français).

66 - JUDET J. - La rééducation des fractures du pied. - Soc. Et. méd. Cyclisme, sept. déc. I962, 5, n° I5, I2-I5.

67 - JUDET J. & R. - Traitement des fractures du calcanéum avec disjonction Astragalo-calcanéenne Acta. Orthop. Belgica I954, 284.

68 - JUDET R., JUDET J. et LAGRANGE J. - Traitement des fractures du calcanéum comportant une disjonction astragalo-calcanéenne. - Mém. Acad. Chir., janv.-fév. I954, 80, n° 4-5, I58-I60.

69 - JOHNSON E.W. Jr. et PETERSON H.A. - Fracture du calcanéum. - Arch. Surg. juin I966, 92, n° 6, 848-852 (Bibliogr.).

70 - JOYEUX R., DOSSA J. et LAPEYRIE H. - Le traitement chirurgical des fractures du calcanéum. - Montpellier chir., I968, I4, n° 2, 20I-202.

7I - KAMPF I., COPIN G. et MERLE P. - La reconstruction-arthrodèse selon Stulz dans le traitement des fractures thalamiques du calcanéum. Rev. Chir. Orthop. av. - mai I970, 56, n° 3, 280.

72 - KERSTNER G. - L'état actuel du traitement de la fracture du calcanéum. - Zbl. Chir. I955, 80, n° 9, 360-373 (Bibliogr.).

73 - KERSTNER G. - Propositions de modification de l'encluage de Westhues dans la fracture du talon. - Chirurg., oct. I955, 26, n° IO, 479-480.

74 - KRAMER J. - Les fractures du calcanéum. - Rev. Chir. Orthop., nov. - déc. I96I, 47, n° 6, 698.

.../...

75 - KOSLOWSKI L. Fractures et luxations du tarse en particulier le calcanéum.- Langenbecks Arch. Chir., I969, 325, 794-804.

76 - LANGER G.- Arthrodèse sous-talonnière précoce dans le traitement des fractures du calcanéum.- Zbl. Chir., 4 sept. I965, 90, n° 36, I966-I968 (Bibliogr.).

77 - LANOS J.J. - Fractures du calcanéum. Traitement.- Document. méd. perm. Méd. prat. (suppl. Concours méd.), 24 déc. I960, n° 52, I30-I35.

78 - LAPEYRIE M., VIDAL J., ALLIEU Y., POUS J.G. et MAIRE P. - Les indications de l'enclouage transcalcanéen. A propos de 34 observations.- Montpellier chir., I968, I4, n° 2, 273-286, I4 fig.

79 - LATASTE J. - 7I fractures récentes du calcanéum. Déductions anatomo-pathologiques et thérapeutiques. - Presse méd., 28 janv. I959, 67, n° 5, I92-I95, I8 fig.

80 - LAUGERI V. et MASSA G. - Orientation actuelle du traitement des fractures du calcanéum. - Minerva chir., I5 juil. I962, I7, n° I3, 8I5-823 (Bibliogr.).

8I - LEABHART J.W. - Les fractures d'effort du calcanéum. - J. Bone joint Surg., oct. I959, 4I-A, n° 7, I285-I290 (Bibliogr.).

82 - LEONARD M.H. - Le traitement des fractures du calcanéum. - Arch. Surg., déc. I957, 75, n° 6, 990-997, 7 fig. (Bibliogr.).

83 - LEVEQUE J.N. - Contribution à l'étude du traitement des fractures anciennes et vicieusement consolidées du calcanéum. - Thèse Paris, I959, n° I055, 44 pages.

84 - LEVINE J., KENIN A. et SPINNER M. - Défaut de consolidation d'une fracture de l'apophyse antéro-supérieure du calcanéum. Relation d'un cas. - J. Bone Joint Surg., janv. I959, 4I-A, n° I, I78-I80 (Bibliogr.).

85 - LICHTENAUER F. et TREPTOW H.R. - Traitement des fractures du calcanéum. - Mschr. Unfallh., juin I966, 69, n° 6, 26I-266 (Bibliogr.).

86 - LIE S. - Contribution à l'étude du traitement des fractures du calcanéum par la méthode fonctionnelle. - Thèse Paris, I963, n° 847, 53 pages. -

87 - LIEBESKIND R., OTTO H.H. et SCHUBEL B.- Formes et résultats du traitement des fractures du calcanéum. - Mschr. Unfallh., av. I966, 69, n° 4, I59-I7I, 7 fig., 7 tabl. (Bibliogr.).

88 - LINDSAY W.R.N. et DEWAR F.P. - Les fractures du calcanéum. - Am. J. Surg. av. I958, 95, n° 4, 555-576 (Bibliogr.).

89 - LOWY M. - Fracture par avulsion du calcanéum. - J. Bone Joint Surg., août I969, 5I-B, n° 3, 494-497, I2 fig. (Bibliogr.).

90 - LUCARELLI U. - Rapports de la pathogénie des altérations traumatiques du calcanéum et de la structure et la fonction de celui-ci dans l'arcade plantaire. - Minerva med., 5 mai I960, 5I, n° 36, I659-I663.

.../...

9I - LUDE L. - Les fractures du calcanéum. - Méd. et Hyg., 26 juin I963, 2I, n° 60I, 6I9.

92 - MAATZ R. - Fixation longitudinale de la greffe osseuse dans la fracture du calcanéum. - Bruns'Beitr. klin. Chir., août I956, I93, n° I, I5-2I, 6 fig. (Bibliogr.) (résumé français).

93 - MAINTZ G.M. - Traitement des fractures articulaires du calcanéum.- Mschr. Unfallh., sept. I965, 68, n° 9, 400-406, 5 fig. (Bibliogr.)

94 - MAINTZ G.M. - Instrument pour l'enclouage du calcanéum. - Chirurg., sept. I966, 37, n° 9, 422-423.

95 - MAKHLOUF A. - Réflexions à propos de quelques fractures du calcanéum.- Revue méd. Moyen-Orient, janv. mars I955, I2, n° I, 98-I0I.

96 - MANDRUZZATO F. - Le traitement des fractures du calcanéum.-Chir. Orthop., oct. déc. I953, 39, n° 5-6, 679-680.

97 - MARTIN R.J.L. - Contribution à l'étude des fractures du calcanéum : comparaison des résultats obtenus par la méthode d'infiltrations et mobilisation précoce et par l'immobilisation plâtrée. - Thèse Paris, I967, n° I02, I20 pages.

98 - MAURER G., STEINKOHL H. et MIETHANER E. - Le traitement progressif des fractures du calcanéum.- Med. Klin., 20 av. I962, 57, n° I6, 682-685 (Bibliogr.), I2 fig. R. 45I.

99 - MAURER W. - Le traitement des fractures graves du calcanéum. -Chirurg., oct. I96I, 32, n° I0, 479-48I (Bibliogr.).

I00 - MAXFIELD J.E. - Traitement des fractures du calcanéum par réduction ouverte.- J. Bone Joint Surg., juin I963, 45-A, n° 4, 868-87I (Bibliogr.).

I0I - MAXFIELD J.E. et Mc DERMOTT F.J. - Expérimentation de la réduction ouverte de Palmer pour fracture du calcanéum.- J. Bone Joint Surg., janv. I955, 37-A, n° I, 99-I06 (Bibliogr.).

I02 - MICHAUT B. - Nouveau procédé de traitement des fractures du calcanéum avec enfoncement thalamique.- Thèse Paris, mars I955, n° 2I7, 54 pages.

I03 - MITTELBACH H.R. et BUSCHMANNA.- Problème de l'arthrodèse précoce dans le traitement des fractures du calcanéum.- Chirurgie, oct. I967, 38, n° I0, 468-47I.

I04 - MOURGUES (de) G. L'opération de Stulz dans les fractures thalamiques du calcanéum. - Entretiens Bichat (Chirurgie et Spécialités) ; I967, I2I-I24. Thèse.

I05 - MOURGUES G. (de) et COMTET J.J. - Traitement des fractures du calcanéum. Place de la reconstruction-arthrodèse. - Rev. Chir. Orthop., déc. I960. 46, n° 6, 7I0-720 (Bibliogr.).

.../...

I06 - NOBILLOT A. - Fractures de marche du calcanéum. - Sem. Hôp. Paris, 4 nov. I960, n° 5I, 2777.

I07 - NISBET N.W. - Fracture en dôme du talon.- J. Bone Joint Surg., mai I954, 36-B, n° 2, 244-246, 6 fig. (Bibliogr.).

I08 - NOSNY P. - 9 observations d'homogreffe de calcanéum pour fracture comminutive fermée par explosion de mine. - J. Cjir., août-sept. I954, 70, n° 8-9, 572-589, 26 fig.

I09 - NOSNY P., BOURREL P. et CARON J.J. - Mobilisation précoce après réduction et contention par broches des fractures au tarse postérieur. - Mém. Acad. Chir., I969, 95, n° I2-I3, 365-370.

II0 - NYAKAS A. et KISS T. - Guérison par énervation des troubles consécutifs à une fracture du calcanéum. - Zbl. Chir., I954, 79, n° 30, I273-I277.

III - PETER R., MOLE L., MULLER J. et FORSTER E. - L'exploration radiologique dans les fractures du calcanéum. Incidences et tomographies dans les trois dimensions. - J. Radiol. Electrol., déc. I962, 43, n° I2, 9I4-920, 2I fig.

II2 - PETIT J. - Fractures du calcanéum. - Feuillets méd., av. I962, n° 74, 9 fig.

II3 - PIATT A.D. - Fracture du promontoire du calcanéum. - Radiology, sept. I956, 67, n° 3, 386-390 (Bibliogr.).

II4 - PIATT A.D. - Quelques aspects significatifs des fractures du calcanéum.- Radiology, déc. I957, 69, n° 6, 83I-836 (Bibliogr.).

II5 - PIRNER F. - Formes spéciales d'utilisation de lambeaux d'os conservés (ostéomyélite du tibia, fracture du calcanéum, fracture des plateaux tibiaux). Journée allemande de chirurgie plastique et restauratrice.- Langenbecks Arch. klin. Chir., I963, 305, n° I, 56-6I.

II6 - PIZON P. - Traumatismes de la grande apophyse du calcanéum. - Presse méd., 24 oct. I962, 70, n° 45, 2I34-2I36, 7 fig. (Bibliogr.).

II7 - POVACZ F. - Résultats éloignés de 27 arthrodèses de l'articulation tibio-tarsienne dans les fractures du calcanéum des groupes 5 à 8. - Zbl. Chir., I6 janv. I965, 90, n° 3, 9I-96 (Bibliogr.).

II8 - PROTHEROE K. - Fracture par avulsion de l'apophyse postérieure du calcanéum.- J. Bone Joint Surg., fév. I969, 5I-B, n° I, II8-I22, 7 fig. (Bibliogr.).

II9 - PUJO DIAZ M. et FERNANDEZ M. - Arthrodèse double du pied dans les fractures avec enfoncement du calcanéum. - Prensa méd. argent., 5 sept. I958, 45, n° 36, 298I-2984, I0 fig.

I20 - RABIS CHONG, DOSSA J. et KONIRSCH G. - Etude biomécanique et électro-podographique des arthrodèses sous-astragaliennes après fractures du calcanéum.- Montpellier chir., I967, I3, n° 3, 33I-353, I3 fig.

.../...

I2I - RAY A. et FIRICA A. - Traitement des fractures du calcanéum (A propos de I74 cas). - Rev. Chir. Orthop., janv. - fév. I970, 56, n° I, 23-38, 6 tabl. (Bibliogr.).

I22 - REHM J. - Le traitement des fractures graves du calcanéum par arthrodèse vissée primaire au niveau de l'articulation astragalocalcanéenne.- Zbl. Chir., 29 oct. I956, 8I, n° 42, 2I94-2200, 9 fig.

I23 - ROWE C.R. et coll. - Fractures du calcanéum.- J.A.M.A., 22 juin I963, I84, n° I2, 920-923 (Bibliogr.).

I24 - RUMPOLD H.H. - Fracture par torsion de la tubérosité antérieure du calcanéum. - Fortschr. Geb. Röntgenstr., juin I966, I04, n° 6, 835-838 (Résumé français).

I25 - SAMSOEN M. - Contribution à l'étude des fractures du calcanéum. - Thèse Paris, I959, n° 455, 97 pages.

I26 - SCHONBAUER H.R. - Fractures du calcanéum du groupe I selon la classification de Böhler.- Zschr. Orthop., I958, 90, n° 2, 207-2I2, I8 fig. (résumé français).

I27 - SCHOENBAUER H.R. et VALENTIN P. - Traitement des fractures thalamiques du calcanéum Technique de réduction utilisée au centre de traumatologie de Vienne I. - Rev. Chir. Orthop., Juillet-août I960, 46, n° 3, 384-388.

I28 - SCHOTTSTAEDT E.R. - Symposium : traitement des fractures du calcanéum. Introduction. - J. Bone Joint Surg., juin I963, 45-A, n° 4, 863-864 (Bibliogr.).

I29 - SCHOTTSTAEDT E.R. - Symposium : traitement des fractures du calcanéum. Introduction.- J. Bone Joint Surg., juin I963, 45-A, n° 4, 863-864 (Bibliogr.).

I30 - SERFLING H.J. et BRUCKNER R. - Traitement des fractures du calcanéum.- Zbl. Chir., 3I déc. I966, 9I, n° 53, I969-I974, 9 fig. (Bibliogr.).

I3I - SEYFARTH H. - Expériences acquises dans les fractures du calcanéum. - Zbl. Chir., 6 av. I957, n° I4, 580-587, 8 fig. (Bibliogr.).

I32 - SEYSS R. - Le diagnostic des fractures du calcanéum à l'aide de la tomographie.- Mschr. Unfallh., août I955, 58, n° 8, 249-253 (Bibliogr.).

I33 - M. SIGUIER et J.Y. de la CAFFINIERE - Fractures et Calo-Vicieux - Actualités Orthopédiques - R. POINCARE I97I.

I34 - SIKAND S.D. et HUDSON O.C. - Les fractures du calcanéum. - Am. J. Surg., oct. I957, 94, n° 4, 60I-603.

I35 - SOURDILLE J. et BAINVEL J.V. - Indications et résultats du traitement chirurgical dans les fractures du calcanéum.- Rev. Chir. Orthop., déc. I970, 56, n° 8, 793.

I36 - SPIESS A. - Contribution à l'étude de la rupture sous-cutanée du tendon d'Achille et de la fracture par arrachement de la tubérosité postérieure du calcanéum. - Praxis, 23 août I962, 5I, n° 34, 846-857 (Bibliogr.) (résumé français).

.../...

I37 - STEIN F. - Etude du traitement à 3 dimensions des fractures graves du calcanéum avec introduction et statistiques.- Méd. klin., I2 fév. I965, 60, n° 7, 260-266, 7 fig.

I38 - STEPHENS N.A. - La fracture-luxation du talon chez l'enfant.- Brit. J. Surg., mai I956, 43, n° I82, 600-604, IO fig. (Bibliogr.).

I39 - STEINKOHL H. et MIETHANER E. - La reposition manuelle et le traitement des fractures graves du calcanéum d'après le principe de la relaxation musculaire extrême.- Mschr. Unfailh., av. I96I, 64, n° 4, I38-I47, 9 fig. (Bibliogr.).

I40 - STER J. et DOTTE P. - Notions relatives à la réadaptation des fractures du calcanéum. - Cahiers Kinésithérapie, janv. - mars I968, 6, n° 24, 299-3II, I2 fig.

I4I - STULZ E. - Du traitement chirurgical des fractures par enfoncement du calcanéum. - Lyon chir., I956, 52, n° 2, 388-394.

I42 - STULZ E., FOLSCHVEILER J. et KEMPF I. - Traitement des fractures du calcanéum.- Rev. Chir. Orthop., juil.- août I960, 46, n° 3, 342-347 (Bibliogr.).

I43 - STULZ, FOLSCHVEILLER, NAETT et KEMPP. - Traitement des fractures thalamiques du calcanéum par la reconstruction-arthrodèse. Principe, techniques, indications et résultats. - Rev. Chir. Orthop., nov.-déc. I96I, 47, n° 6, 692.

I44 - STULZ, FOLSCHVEILLER J., NAETT R. et KEMPP I. - Traitement des fractures thalamiques du calcanéum par la reconstruction. Arthrodèse. Principe technique, indications et résultats. - Lyon chir., juil. I962, 58, n° 4, 635-640, 8 fig.

I45 - SUIRE P. - A propos du traitement des fractures thalamiques du calcanéum.- Lyon chir., sept. I96I, 57, n° 5, 778-784, 7 fig.

I46 - TADANELLI M. et ZANINI P. - Méthode Dragonetti dans le traitement des fractures du calcanéum. Contribution clinique. - Arch. ital. Chir., I966, 92, n° 4 ;53I-554, 8 fig. (Bibliogr.) (Résumé français).

I47 - TERLEP H. - Fracture-décollement de l'apophyse interne du calcanéum et fixation par broche métallique. - Mschr. Unfailh., mars I962, 65, n° 3, II6-II7, 6 fig.

I48 - THOMINE J.M. - Fractures du calcanéum. - Gaz. méd. France, 25 nov. I966, 73, n° 22, 4573-4577.

I49 - THOREN O. - Fractures du calcanéum. - Acta orthop. scand., I964 , suppl. 70, 5-II4, I6 fig., 54 tabl. (Bibliogr.).

I50 - THOMPSON K.R. et FRIESEN C.M. - Le traitement des fractures multiples du calcanéum par triple arthrodèse primaire.- J. Bone Joint Surg., déc. I959, 4I-A, n° 8, I423-I436, II fig. (Bibliogr.).

.../...

I5I - TITZE A. - La fracture du calcanéum dans les accidents de la voie publique.- Mschr. Unfailh., av. I96I, 64, n° 4, I47-I49.

I52 - VELLOSO G.V. - Les fractures du calcanéum.- Rev. brasil. Gir., sept. I953, 26, n° 3, 23I.

I53 - VASEY H.- Les suites tardives de la fracture du calcanéum. - Schweiz. Med. Wschr., I7 juin I967, 97, n° 24, 793-794.

I54 - VESTAD E. - Fractures du calcanéum. - Acta chir. scand., I968, I34, n° 8, 6I7-625, 8 fig. (Bibliogr.).

I55 - VIDAL J. RAUX A., BOISSE J.L. et MAIRE P. - La place de l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures du calcanéum.- Montpellier chir. I968, I4, n° I, I37-I54.

I56 - VIEVILLE C., DEJOUR et DESCOTES J. - A propos d'une complication exceptionnelle des fractures fermées du calcanéum : fistule artério-veineuse du pied avec intrication cardiaque. - Lyon chir. sept. I967, 63, n° 5, 705-7I0, 6 fig.

I57 - WARRICK C.K. et BREMMER A.E. - Fracture du calcanéum. - J. Bone Joint Surg. fév. I953, 35-B, n° I, 33-45, 38 fig.

I58 - WIDEN A. - Les fractures du calcanéum. Une étude clinique avec référence particulière à la technique et aux résultats de la réduction sanglante. - Acta chir. scand., I954, suppl. I88, 5-II9, 25 fig. (Bibliogr.).

I59 - WINDFIELD A.C. et DENNIS J.M. - Les fractures d'effort du calcanéum.- Radiology, mars I959, 72, n° 3, 4I5-4I8, 7 fig. (Bibliogr.).

I60 - WONDRAK E. - Les fractures du calcanéum. Nos statistiques et résultats de traitement. - Zbl. Chir., I5 juin I963, 88, n° 24, 932-94I, 8 fig.

I6I - WONDRAK E. - Le traitement des fractures du talon par fixation interne.- Zbl. Chir., I4 fév. I959, 84, n° 7, 260-266, 9 fig. (Bibliogr.).

I62 - ZACHARIN D. - Fracture de l'apophyse antérieure du calcanéum. - Med. J. Australia, I8 mai I963, 50, n° 20, 737-738 (Bibliogr.).

I63 - ZAGRA A. et BELLISTRI D. - Arthrodèse sous-astragalienne immédiate dans les fractures thalamiques du calcanéum. - Minerva orthop., nov. I970, 2I, n° II, 574-577 (Bibliogr.).

I64 - ZANINI P. - Fracture de l'angle postéro-supérieur de la grande tubérosité du calcanéum avec désinsertion du tendon d'Achille. - Minerva chir. 28 fév. I962, I7, n° 4, I74-I76 (Bibliogr.).

.../...

I65 - ZAYER M. - Fracture du calcanéum. Revue de IIO Fractures. - Acta Orthop. scand., I969, 40, n° 4, 530-542 (Bibliogr.).

I66 - ZEISS Ch. R. - Traitement des fractures comminutives du calcanéum. - J.A.M.A. 2I fév. I959, I69, n° 8, 792-794, 6 fig.

I67 - ZORN G. - Le traitement de la fracture par écrasement du calcanéum à l'aide de la vis de Burkle de la Camp. - Zbl. Chir., 28 mai I960, 85, n° 22, I245-I252, I8 fig. (Bibliogr.). ZRUBECKY C. - Prise de position sur le traitement de la fracture du calcanéum et sur l'arthrodèse précoce de l'astragale.- Zschr. Orthop., I957, 89, n° 3, 389-396, IO fig. (Bibliogr.). (résumé français).

-:-:-:-:-:-:-:-

BIBLIOGRAPHIE - ANNEXE

I bis - DECOULX P., RAZEMONT J.P. et DECOULX M.
Les fractures du calcaneum. A propos de 59 observations. Indications opératoires basées sur la tomographie. Acta. Orthop. Belg. Sept. Oct. 1956, 22, n°5, 484-500.

2 bis DUCHESNE DE BOULOGNE G.B.
Physiologie des mouvements. Annales de Médecine Physique. Baillère et fils éditeurs. 1967.

3 bis ESSEX-LOPRESTI P.
Mécanisme, technique de réduction et résultats des fractures du calcaneum.
Brit. J. Surg. Mars 1952, 39, n°157, 395-419.

4 bis GELLMAN M.
Fractures de la tuberosité antérieure du calcaneum. J. Bone. Joint. Surg. av. 1951, 33 A, n°2, 382-386.

5 bis GOSSET J.
Le traitement des fractures du calcaneum (Technique personnelle)
Sem. Hop. Paris, 26 nov. 1950, 26, 4491-4494.

6 bis HARRIS R.I.
Fractures du calcaneum
Ann. Surg. Déc. 1946, 124, n°8, 1082-1100

7 bis KAPANDJI I.A.
Physiologie articulaire
Maloine Editeur

8 bis LAROYENNE et HOUOT
Réduction des fractures du calcaneum par correction du valgus sous-astragalien. Lyon. Chir., mars 1944, 39, n°2, 145.

9 bis MARTY M.
Du traitement de certaines fractures du calcaneum par une greffe
oss osseuse rigide transcalcanéenne.
Thèse Montpellier, 1939, n°5.

10 bis PALMER I.
Le mécanisme et le traitement des fractures du calcaneum
J. Bone. Joint. Surg. Janvier 1948, 30 A, n°I, 2-8

11 bis PATURET G.
Tome I, Masson, éditeur.

12 bis ROUD A.
Mécanisme des articulations et des muscles
ROUGE éditeur. Lausanne. 1913.

13 bis ROUSSEL J.M.
Thèse Paris, 1968

14 bis ROUVIERE H.
Tome III Masson éditeur

15 bis SOFCOT
Cours d'Enseignement, 1967.

-:-:-:-:-:-:-:-:-

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	2
Ière partie - Rappel Anatomo Physiologique	3
Châpître 1 - Anatomie descriptive	5
Chapître 2 - Anatomie radiologique	17
Chapître 3 - Mécanique articulaire -Physiologie	43
Chapître 4 - Physiopathologie	49
Chapître 5 - Anatomie pathologique	53
IIème partie - Les fractures récentes du calcanéum	61
Chapître 1 - Introduction + clinique	63
Chapître 2 - Traitement - Technique	65
Chapître 3 - Les résultats	69
Chapître 4 - Statistiques	77
Chapître 5 - Conclusion	90
IIIème partie - Les cals vicieux du calcanéum	93
Chapître 1 - Etiologie - Clinique - Anatomie pathologique	97
Chapître 2 - Traitement - Méthodes - Publications	111
Chapître 3 - Résultats	119
Chapître 4 - Conclusions	135
IVème partie - Conclusions	137
Bibliographie	I

-:-:-:-:-:-:-:-:-